ZESZYT III ROK VIII

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej

PLANT CULTURE AND FERTILIZERS

Redaktor: Dr. Inż. Bolesław Kuryłowicz

MAJ — CZERWIEC

1 9 POZNAŃ 3 8

Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
w Mościcach i w Chorzowie.

Adres Redakcji i Administracji: Poznań — Jasna 11 m. 12, tel. 74-22

PLANT CULTURE AND FERTILIZERS
Poznań — Jasna 11 m. 12 — Poland

CZCIONKAMI DRUKARNI DZIENNIKA POZNAŃSKIEGO S. A. W POZNANIU.

SPIS RZECZY

WYKAZ CZASOPISM I WYDAWNICTW CIĄGŁYCH.

jakie referujemy (w zakresie zagadnień produkcji roślinnej) na łamach czasopisma „Uprawa Roślin i Nawożenie".

I. Czasopisma w języku angielskim.

		Skrót
1.	Acta Phytochimica	Acta Phytoch.
2.	Industrial and Engineering Chemistry . .	Ind. and Eng. Chem.
3.	Journal of Agricultural research . . .	Jour. of Agr. Res.
4.	Journal of Agricultural Science	Jour. of Agr. Sc.
5.	Journal of the Association of Official Agricultural Chemists	Jour. of. Assoc. Off. Agr. Chem.
6.	(The Empire) Journal of Experimental . Agriculture	The Emp. Journ. of Experim. Agr.
7.	Journal of the American Society of Agronomy	Jour. of Amer. Soc. Agr.
8.	Experiment Station Record	Exp. St. Rec.
9.	Soil Science	Soil Sc.

II. Czasopisma i wydawnictwa w języku niemieckim.

10.	Bodenkunde und Pflanzenernährung . .	Bodenk. u. Pflanz.
11.	Gartenbau - Wissenschaft	Gartenb. Wissensch.
12.	Kolloid - Beihefte	Koll. - Beih.
13.	Kolloid - Zeitschrift	Koll. Zeitschr.
14.	Landwirtschaftliche Jahrbücher . . .	Landw. Jahrb.
15.	Die Landwirtschaftlichen Versuchs - Stationen	Landw. Versuchs-St.
16.	Forschungsdienst	Forschungsd.
17.	Pflanzenbau	Pflanzenbau
18.	Die Phosphorsäure	Phosphorsäure
19.	Zeitschrift für Chemie	Zeitschr. f. Chem.

III. Czasopisma i wydawnictwa w języku rosyjskim.

20.	Biulleteń Gosudarstwiennowo Instituta Opytnoj Agronomji	Biul. Gos. Inst. Op. Agr.
21.	Poczwowiedienije	Poczwowied.

22. Trudy Wsiesojuznowo Nauczno-Issledowatielskowo Instituta Udobrienij i Agropoczwowiedienija . . . . Tr. Wsiesojuzn. N. Issl. Inst. Udobr. Ag. poczwow.
23. Chimizacja Socjalisticzeskowo Ziemledielija . . . . Chim. Soc. Zieml.
24. Selekcija i Siemienowodstwo . . . . . Selekc. i Siem.

IV. Czasopisma i wydawnictwa w języku duńskim.

25. Tidskrift for Planteavl . . . . Tidsk. f. Plant.

V. Czasopisma i wydawnictwa w języku francuskim.

26. Annales Agronomiques . . . . An. Agr.
27. Comptes Rendus de l'Academie d'Agricult. de France . . . . C. R. Acad. Agr
28. L'Industrie Chimique et le Phosphate réunis . . . . Indust. Chim. et Phosp.

VI. Czasopisma w języku czeskim.

29. Véstnik Československé Akademie Zemědělské . . . . Vest. c. sl. Ak. Zem.
30. Sbornik Československé Akademie Zemědělské . . . . Sb. c. sl. A. Zem.

VII. Czasopisma krajowe.

31. Doświadczalnictwo . . . . Dośw.
32. Ogrodnictwo . . . . Ogrodnic.
33. Pamiętniki Puławskie . . . . P. Puław.
34. Przemysł chemiczny . . . . Przem. Chem.
35. Roczniki Nauk Ogrodniczych . . . . . R. N. Ogr.
36. Rozprawy Biologiczne . . . . Rozpr. Biol.

Oprócz tego w zeszycie niniejszym zamieszczony jest referat sporządzony na podstawie wydawnictwa: Arbeiten des Reichsnährstandes.

Felix Terlikowski

ZESTAWIENIE WAŻNIEJSZEJ LITERATURY ZAGRANICZNEJ DOTYCZĄCEJ BADAŃ NAD WPŁYWEM CIAŁ PRÓCHNICZNYCH NA PLON ROŚLIN.

Zawiłe zagadnienie znaczenia substancji próchnicznych dla produkcji roślinnej zajmowało wielu badaczy, jak to wynika z załączonego spisu ważniejszej na ten temat literatury zagranicznej z ostatnich dziesiątków lat.

Prace odnośne dotyczą zarówno teoretycznej, jak i praktycznej strony omawianej kwestii. Prace te można by podzielić na następujące grupy:

A. Prace dotyczące zagadnienia działania stymulującego substancji próchnicznych, względnie organicznych, na rozwój roślin;

B. Prace omawiające kwestię wpływu materii próchnicznych na pobieranie przez rośliny mineralnych składników odżywczych;

C. Prace, poświęcone omówieniu wyników badań nad stosowaniem różnych preparatów i nawozów próchnicznych na rozwój i plon roślin.

Oczywiście podział taki odnośnych publikacji jest bardzo dowolny i często w tej samej publikacji omawiane są zagadnienia wchodzące w zakres dwóch lub wszystkich powyżej przytoczonych grup. Podkreślić należy, że w przytoczonym spisie objęto te tylko publikacje, które w mniejszym lub większym stopniu wiążą się z zagadnieniami rolniczymi. Licznych teoretycznych prac fizjologicznych spis niniejszy nie obejmuje.

A. CIAŁA PRÓCHNICZNE JAKO STYMULATORY WZROSTU ROŚLIN.

Wskazówki o stymulującym działaniu niektórych składników próchnicy na rozwój roślin spotykamy w pracach Schreiner'a i Shorey'a (rok 1910—1912).

Bottomley (1) przez traktowanie torfu pewnymi bakteriami aerobowymi otrzymał rozpuszczalne próchniany. Taki „bacterized peat", po wyjałowieniu, przejawiał własności stymulujące wzrost roślin, niezależnie od składników odżywczych. Obserwowano to zarówno

w kulturach wodnych jak i glebowych. Te czynne substancje nazwane „auximones". Działają one podobnie jak witaminy.

Mockeridge (2, 3, 4, 5) pódaje, że „auximones" znajdujące się w wyciągu z obornika potęgują proces wiązania N i nitrifikację. Aktywność tych wyciągów była proporcjonalną do stopnia rozkładu obornika. Substancje te są wytwarzane przez bakterie i grzyby.

Teorię Bottomley'a kwestionują wszakże m. in. Mendiola (1919); Saeger (1925); Wolfe (1926); Ashby (1929).

Clark i Roller (6) na podstawie doświadczeń z Lemna major w kulturach wodnych dochodzą do wniosku, że rozwój tej rośliny był niezależny od dodawania substancji organicznych — substancje te są zbędne.

Olsen (7). Roślina pobiera żelazo organiczne (w formie połączeń humusowych) w odczynie obojętnym i alkalicznym. Przeciwdziała to chlorozie. Na tym polega działanie dodatnie połączeń humusowych na rozwój roślin.

Clark i Roller (8). Autorzy stwierdzili dodatnie działanie na zdolność produkcyjną Lemna wyciągów z gleby, z obornika i z siana, ale tylko w niesterylnych warunkach hodowli Lemna. (Obserwowano, że dodane wyciągi silnie zwiększały aktywność drobnoustrojów w kulturach Lemna). Lemna hodowana w warunkach sterylnych nie wykazała dodatniego wpływu tychże samych substancji organicznych. Jeśli do kultur sterylnych wprowadzono bakterie, to działanie stymulujące substancji organicznych na rzęsę występowało ponownie.

Lieske (9, 10, 11) stwierdza dodatnie działanie związków próchnicznych na rozwój roślin. Działanie to nie jest wynikiem wpływu żelaza organicznego, nie chodzi wogóle o mikroelementy, ani o własności fizykalne gleb, zmienione pod wpływem ciał próchnicznych. Zasadnicze działanie związków humusowych polega na stymulacji wzrostu, wywołaniu pęcznienia błony komórkowej, przez co zwiększa się jej przepuszczalność. Tak np. 3 mg nitrohumianu amonowego dodane do 3 kg gleby dawało zwyżkę plonu 68 %; 70 mg tego preparatu wywoływało zwyżkę 136 %.

Hilitzer (12). Wyciąg wodny z torfu wpływał korzystnie na rozwój systemu korzeniowego Triticum sativum, Secale cereale, Pinus silvestris, Tradescantia i t. d. — Przy dodaniu do wodnego wyciągu pokarmów roślinnych obserwowano działanie tylko wtedy o ile stężenie pokarmów było niskie. Według autora działanie jest stymulujące i polega na obecności w wyciągu „auximones".

Burk, Linewearer i Horner (13). Kwas huminowy stymuluje wzrost azotobaktera z powodu zawartego w tym kwasie żelaza. Inne składniki nieorganiczne oraz frakcja organiczna są nieczynne.

Naturalny kwas huminowy może być zastąpiony: a) przez żelazo organiczne np. cytrynian, szczawian, winian; b) przez żelazo nieorganiczne, c) przez kwas huminowy sztuczny otrzymany np. z glukozy z dodatkiem siarczanu żelazowego.

Aktywność naturalnego kwasu huminowego można zwiększyć przez zwiększenie w nim zawartości Fe. Żelazo w kwasie huminowym jest najłatwiej przyswajalne przez rośliny.

W pracy omawia autor poglądy innych badaczy, według których stymulację przy zastosowaniu ciał humusowych wywołują zawarte w nich mikroelementy. (Kaserer: glin i krzemionka; Bortels: molibden; Remy i Rösing, Söhngen, Kaserer, Fred, Koch: żelazo organiczne).

Hertelius (14) i *Hartley* (15) usiłują wykazać istnienie w oborniku specjalnych stymulatorów wzrostu roślin.

Siddappa i Subrahmanyan (16). Drobne ilości niektórych form humusowych (obornik, drożdże, mączka z krwi) nie oddziałują na wzrost roślin w polu; substancje próchniczne działają tylko, jeśli są zastosowane w wielkich ilościach. Natomiast bardzo drobne injekcje wyciągu z obornika do kwiatów słonecznika działają wybitnie korzystnie.

Anstead (17). Substancja hypotetyczna, stymulująca wzrost, a znajdująca się w humusie („phytamina"), wytwarzana jest przez drobnoustroje; roślina wyższa nie jest zdolna do produkowania jej.

Thimann (18). Wpływ na rozwój korzeni wywołuje hormon „rhizocalina".

Nehring i Möbius (19). W r. 1931 Schoeller i Goebel opublikowali swą pierwszą pracę, na podstawie której uważali, że specyficzne działanie obornika, gnojówki etc. polegać może na zawartości w nich hormonów. Inni autorzy nie stwierdzali wszakże tak pozytywnego działania tych hormonów, jak cytowani wyżej autorzy (Wasicky; Harder i Störmer; Janot) niekiedy otrzymywano nawet wyniki ujemnego działania tych hormonów (Virtanen; Orth; Euler Zondek; Lemmermann i Behrens). Nehring i Möbius przeprowadzili liczne w tym względzie doświadczenia wazonowe, polowe etc.

1. Wyniki doświadczeń wegetacyjnych z *kwiatami i roślinami gospodarskimi* nie były zupełnie pewne. Jeśli zauważono działanie dodatnie substancji specyficznych, hormonów, to nie uwidaczniało się ono nigdy tak silnie, jak podawali Schoeller i Goebel.
2. W doświadczeniach polowych te same preparaty wcale nie działały (ziemniaki, buraki, marchew).
3. Działanie specyficzne obornika i gnojówki nie polega na zawartości w nich badanych hormonów — jest ich w nich za mało.

W gnojówce zawartych było około
1000—1500 jednostek mysich w litrze

W oborniku „ „ „
500 jednostek mysich w litrze

Allison i Hoover (20). *Rh. meliloti i Rh. trifolii* reagowały wyraźnie na naturalne kwasy humusowe. Reakcja dodatnia według autorów polegała na obecności w badanych substancjach huminowych koenzymu R, który jest niezbędnym do oddychania i wzrostu tych organizmów. Działanie dodatnie związków huminowych nie polegało na żelazie zawartym w tych związkach.

Aslander (21). Autor już uprzednio stwierdził, że wyciąg z torfu mimo że miał odczyn kwaśny, wykazywał raczej działanie korzystne na rozwój jęczmienia (kultury wodne). Podpadało przy tym, że u roślin uprawianych na wyciągu z torfu osadzały się substancje próchniczne na korzeniach, pokrywając je delikatną brunatną otoczką. Według autora ta właśnie otoczka na korzeniach była przyczyną lepszego odżywiania się roślin.

Doświadczenia obecne *(kultury wodne)*. Wyciąg z gleby: 12 kg gleby + 36 kg wody destylowanej — zostawić na tydzień — zlać — centryfugować.

W ten sposób otrzymano wyciągi prawie klarowne które zbadano na zawartość NO_3, K, Ca, P_2O_5 i Fe. Działanie wyciągu porównywano z pożywkami zawierającymi K, Ca, Mg, Na, NO_3 PO_4, SO_4, Cl — przy trzech różnych odczynach (pH = 3,8; 4,0; 6,75). Roślina doświadczalna: jęczmień.

Wyniki:

1. Wystąpiło wyraźne działanie wyciągów próchnicznych.
2. Odczyn kwaśny środowiska zobojętniały nieco rośliny, tak że pH w czasie trwania doświadczenia zmieniało się.
3. Wyciągi z gleb mineralnych i humusowych (humus rozłożony) wykazywały często działanie stymulujące na wzrost niezależnie od odczynu podłoża. Zapewne było to działanie fizykalne, powstające na skutek wytrącenia się otoczki humusowej na korzeniach jęczmienia.
4. Wyciągi z gleb torfowych (nieshumifikowanych) często działały ujemnie (podobnie z gleb o surowej próchnicy).

B. WPŁYW ZWIĄZKÓW PRÓCHNICZNYCH NA POBIERANIE SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH PRZEZ ROŚLINY.

Vandecaveye (22). W pracy poprzedniej (Soil Science XVI s. 389) autor wykazał, że pod wpływem dodatku obornika następowało w glebie zwiększenie rozpuszczalnych związków K. Proces ten nie

był związany z czynnością biologiczną obornika, ponieważ jeszcze większe zwiększenie rozpuszczalności potasu obserwowano w wypadku, gdy po dodaniu obornika gleby sterylizowano.

Nie ma również w tym procesie zależności pomiędzy uruchomieniem K a ilością wydzielanego CO_2. Jest to proces chemicznego działania materii obornika (lub siana koniczynowego) na związki potasowe gleby.

Obecne doświadczenia potwierdzają wyniki badań, ogłoszone w uprzednio cytowanej pracy autora: Zastosowanie obornika lub siana koniczynowego, powodowało uruchomienie znacznych ilści K z gleby. Uruchomienie to wzrastało w miarę wzrostu dawki materii organicznej. Zjawisko zachodziło zarówno w warunkach zwykłych, jak i w warunkach sterylnych. Wydzielanie CO_2 lub jakiekolwiek procesy biologiczne nie były przyczyną tego zjawiska (w warunkach sterylizacji było nawet zwiększone uruchomienie K). Po uwzględnieniu ilości K, jakie zawierała materia organiczna, ilość uruchomionego K wynosiła np.:

w warunkach niesterylnych od ca 2.6 do ca 4.8 f/akr

,, ,, sterylnych od ,, 25 do ,, 100 ,, potasu wymiennego pod działaniem obornika, lub siana koniczynowego, w stosunku: 500 g gleby + 8 g obornika lub siana.

W próbkach sterylizowanych częściowe uruchomienie K spowodował proces sterylizacji.

Jessen i Lesch (23). Badacze ci potwierdzają wyniki Lemmermanna, że SiO_2 + torf zwiększa rozpuszczalność $CaHPO_4$. Również azotany $NaNO_3$ i NH_4NO_3 zwiększają rozpuszczalność $CaHPO_4$.

Torf i humus działają dodatnio przy odczynie alkalicznym na plon (w wazonach: owies) i pobranie P_2O_5 — natomiast przy odczynie kwaśnym substancje te nie skutkowały, względnie działały raczej nawet ujemnie.

Z fosforanem trójwapiennym otrzymano wyniki dodatniego działania SiO_2 lub torfu: większe działanie tych domieszek było przy odczynie alkalicznym, ale także działały one i przy odczynie kwaśnym.

Popp (24). Działanie potasu jest znacznie wzmożone przez humian sodu. Bez potasu humian ten nie powodował zwyżek plonów, natomiast w obecności potasu skutkował bardzo dobrze. Potwierdzają to znane w praktyce fakty, że potas lepiej skutkuje na czynnych glebach próchnicznych, niż na jałowych bezhumusowych.

Lundegardh (25) przytacza liczne wyniki analiz, świadczących o wpływie związków humusowych na pobieranie składników mineralnych np. Ca, K. Wpływ ten był różny: w niektórych wypadkach dodatek próchnicy powodował zmniejszenie pobierania tych składników — przeważnie wszakże następowało zwiększenie pobierania.

Błagowieszczenski i Prozorowskaja (26). Pod wpływem kwasów huminowych (otrzymanych z torfu) zwiększa się przepuszczalność plazmy dla składników mineralnych. Zwłaszcza łatwiej przechodzą przez błony substancje azotowe, przez co wzrasta % N w ciele rośliny (a jednocześnie obniża się % P).

Achromejko (27) przytacza między innymi dane świadczące o tym, że humian NH_4 powodował zwiększenie rozpuszczalności fosforanów żelaza i glinu oraz zwiększał pobieranie P_2O_5 przez rośliny owsa w doświadczeniach wazonowych. Znacznie energiczniej wszakże działa SiO_2.

Prozorowskaja (28). W instytucie nawozowym rosyjskim prowadzono doświadczenia wazonowe i w kulturach wodnych nad wpływem humianów na przepuszczalność plazmy. Badano wpływ ilości humianu NH_4 (10.32 g), humofosu (6.97 g), kwasu huminowego (6.97 g) na 5 kg gleby w wazonie, a w kulturach wodnych 20—200 mg lub 10—600—1000 mg kwasu huminowego na litr.

Ogólne wyniki były następujące:

1. Kwas huminowy i preparaty z torfu mają wpływ dodatni na rozwój roślin (len, groch, jęczmień).
2. Zapewne jest to działanie stymulujące — podobne do działania hormonów.
3. Rośliny rozwijają się lepiej, a w konsekwencji pobierają lepiej KPN w kulturach wodnych.
4. Pobieranie składników mineralnych w obecności preparatów organicznych przedstawia się w kulturach wazonowych w sposób następujący:
   a) Fe : pobieranie wzmożone,
   b) N, K, P : procentowo nie ulegają zmianom w kulturach wazonowych — lecz wskutek zwiększonego plonu, w sumie ilość tych składników wzrasta.

Hester i Shelton (29) między innymi zwracają uwagę na to, że substancja organiczna może przeciwdziałać cofaniu się fosforanów glebowych do fosforanu Fe lub Al. W ten sposób dodatek materii organicznej, wynoszący 1% lub 3%, wpływać może na zwiększenie przyswajalności P_2O_5 gleby.

Autorzy ci zwracają również uwagę na to, że dodatek substancji organicznej obniża rozpuszczalność soli Al w glebie, przez co wpływać może korzystnie na rozwój roślin.

Oberholzer (30). Badano wpływ materii organicznej (obornik, alfalfa) dodawanej w ilości 1—5% w kulturach Neubauera na rozwój żyta.

Wynik: rozkładające się substancje organiczne były szkodliwe dla wzrostu kiełków. Substancje organiczne wywierały wpływ na pobie-

ranie P_2O_5 tylko w granicach zawartości w nich samych związków fosforowych; natomiast na pobieranie potasu z gleby wywierały wyraźny dodatni wpływ.

C. BADANIA NAD DZIAŁANIEM NAWOZÓW I PREPARATÓW PRÓCHNICZYCH ORAZ WĘGLI NA ROZWÓJ I PLON ROŚLIN.

Wzmianki o stosowaniu dla celów nawozowych różnych preparatów próchnicowych spotykamy w roku 1904 u Dumont'a.

Haselhoff (31) badając w doświadczeniach wegetacyjnych różne humiany, przy różnych pH podłoża, dochodzi do wniosku, że preparaty te nie mają większego znaczenia poza działaniem zawartych w nich mineralnych składników.

Fischer (32). Wodne wyciągi z torfu wysokiego hamowały asymilację azotu z pożywek, w których asymilacja ta bez humusu odbywała się normalnie. Zjawisko hamującego działania wodnych wyciągów humusowych stwierdzał badacz zarówno na pożywce kwaśnej jak i alkalicznej.

Vogel (33). Praca zawiera streszczenie wyników przeprowadzonych z wieloma nawozami organicznymi. Zbadanie dużej ilości takich preparatów humusowych wykazało, że nie posiadają one jakiegoś specyficznego działania na rośliny. Jeśli przy zastosowaniu pewnych preparatów obserwowano działanie dodatnie, to inni autorzy zaprzeczali temu. Wyjątek stanowił preparat otrzymany z melasy t. zw. „Guanol". Szereg doświadczeń z Guanolem wykazał, że wartość jego jest wyższa, niżby wskazywały na to zawarte w nim składniki nawozowe mineralne.

Rippert (34). Po omówieniu znaczenia humusu dla żyzności gleby i przyczyn znanych z niekorzystnego nieraz działania surowego torfu — przedstawia autor działanie preparatu „Humosom'.

Rimann (35). Omówione są doświadczenia z preparatem „Humunit". „Humunit" jest to odkwaszony rozdrobniony humus torfowy zmieszany z bakteriami glebowymi. Minimalna skuteczna dawka 10 q/ha.

Gosan (36) badał działanie preparatu „Humosom", który otrzymuje się z masy torfowej przez działanie na nią chemiczno-bakteriologiczne. Działanie tego produktu na ziemniaki i hreczkę było dodatnie na zupełnie jałowej piaszczystej glebie.

Neumann (37). Na podstawie dwuletnich doświadczeń dochodzi autor do wniosku, że preparat „biohumus" nie wywołuje zwyżek plonów, lecz może nawet spowodować ich zmniejszenie.

Densch (38) badał preparat „humunit" otrzymywany z torfu lub węgla brunatnego. Dawki 5—6 do 10—15 ctr/mórg. Doświadczenia

wazonowe (owies) i polowe (kartofle). Doświadczenia nad działaniem tego preparatu, jak również doświadczenia z „biohumusem“, wypadły negatywnie.

Kissel (39). Substancje huminowe zwiększają plony przez wpływ na własności fizykalne i biologiczne gleby. Jeśli tych substancyj brak — można wprowadzać do gleby niektóre mielone węgle brunatne lub substancje huminowe, otrzymywane z węgli.

Eckl (40). O „humunicie“ pisał już Lemermann (Z. f. Pflanz. Düng. 1926 — B) i Densch (Z. f. Planz. Düng. 1929 — B). Jako uzupełnienie danych tych autorów, autor omawia swe doświadczenia z r. 1928. Doświadczenia polowe — gleba piaszczysto-gliniasta. Kartofle. Humunit dodawano w ilości 20 i 40 q/ha jako dodatek do nawożenia mineralnego i obornika. Rośliny w obydwu doświadczeniach wykazały wyraźną reakcję na obornik. Dodatek wszakże humunitu powodował depresję plonów np. jeśli:

	Plon ziemniaków	
	Dośw. I	Dośw. II
100 q obornika	100	100
100 q „ + 20 q humunitu	84	95
100 q „ + 40 q humunitu	82	91
100 q „ + 8 q marglu	85	97

Humunit więc obniżał działanie obornika. Ogólnie przeto potwierdzają się wyniki Lemmermanna i Denscha. Autor pisze, że Nolte miał rację, pisząc w r. 1929 w Mitt. D. L. G., że wszystkie znane preparaty humusowo-nawozowe w najlepszym razie wykazywały tylko takie działanie, jakie wynika z zawartości w nich składników mineralnych. Brak obornika taniej i korzystniej jest uzupełnić przez odpowiednie nawożenie nawozami zielonymi — które prócz masy organicznej wprowadzają także drogi azot.

Drużinin (41) badał wpływ torfu na własności sorbcyjne i regulujące gleb.

Doświadczenia wegetacyjne 1928 r.: dodatek 150 g suchego torfu na wazon powodował wysokie zwyżki koniczyny czerwonej. Torf był nasycony pierwiastkami Ca i Mg w stosunku 4:1. Nawożenie K i NPK.

Doświadczenia wegetacyjne 1929 r.: owies. 100 g torfu suchego nasyconego CaCO + $CaCO_3$ — dawały zwyżkę 40—50%. Wzrastające dawki Ca-torfu powodowały wzrastające zwyżki plonów (przy PKN). Gleba bielica.

Vouk (42). Linum usitatissimum, Sinapis, Polygonum reagują dodatnio na dodatek 50% węgla brunatnego do gleby. Soja nie reagowała na węgiel brunatny a u Phaseolus — wystąpiło działanie ujemne.

Aslander (43) badał w kulturach wodnych działanie dodatku wyciągów kwaśnych z torfu. Działały one raczej korzystnie. Autor tłomaczy to zawartością w humusie składników pokarmowych. Różne torfy dawały wyciągi o różnym działaniu.

Dragunow (44). Specjalnie ważnym składnikiem torfu są kwasy huminowe. Należy je ługować 2% NaOH.

Krannich (45). Podany jest skład chemiczny m. in. nettolinu, który w danym wypadku składa się z:

34.5% subst. organ. (1.6% N rozp. w wodzie w odniesieniu do subst. nettolinu)

15.04% H_2O	18.8 $CaCO_3$
50.40% sole mineralne	17.4 CaO w innym wiązaniu
	2.1 P_2O_5
	3.6 K_2O
	3.1 nierozp. HCl

jest to: kompost + torf + $CaCO_3$ + potas + nierozp. w wodzie P_2O_5.

Nemec (46). „Karbohumat" jest preparatem otrzymywanym z węgla brunatnego według przepisu Kissel'a.

Skład: ± 20.6% subst. mineralnych
1% N całkw.
60% subst. huminowych
pH = ± 8.4
93% rozpuszczalności w wodzie.

Doświadczenia wykazały: dodatek 0.2% karbohumatu do gleby polepszał jej zdolności nitrifikacyjne; 1—2% karbohumatu zwiększał w glebach ubogich w humus pobieranie przez rośliny P_2O_5 i K_2O.

Wyniki z plonowania buraków pod wpływem tego preparatu były niepewne. Doświadczenia mają trwać szereg lat.

Sprague i Marrero (47). Przeprowadzono doświadczenia nad działaniem różnych substancyj próchnicznych, stosowanych celem poprawy cech fizykalnych gleb.

W doświadczeniach wazonowych badano: torf nierozłożony, torfową glebę uprawną, ściółkę torfową, obornik dobrze rozłożony, obornik użyty z pieczarkarni.

Im dana substancja organiczna trudniej rozkłada się w glebie, tym wartość jej dla poprawienia właściwości fizykalnych gleby jest większa, z drugiej jednak strony trudno rozkładająca się substancja organiczna gorzej oddaje swe składniki pokarmowe roślinom, niż łatwo rozkładająca się.

Strünck (48). Według Kissel'a (Brennstoff-Chemie 1930, 11, 257; 1931, 12, 101) działanie nawozowe węgla brunatnego i preparatów wyrabianych z niego polega na wydzielaniu CO_2 i poprawianiu wła-

sności fizykalnych gleb. Vouk (Gartenbauwiss. 6, 55, 1932) natomiast uważa, że działa tu przede wszystkim N (motylkowe nie reagują na preparaty węglowe).

Lieske (Brennstoff-Chemie 1931 — 12 426; Z. f. Angewandte Chemie 45, 1932, Nr. 6, 121) uważa, że w pewnych okolicznościach mają rację Kissel i Vouk, jadnakże działanie preparatów węglowych związane jest przede wszystkim z zawartością w nich kwasów huminowych. Kwasy huminowe według tego autora (Lieske) w drobnych nawet ilościach zmieniają przepuszczalność plazmy dla składników pokarmowych, zwłaszcza azotowych. Według Lieske'go wystarcza 12—20 q węgla brunatnego na ha, a preparaty otrzymywane z tego węgla wystarczają nawet w mniejszych ilościach.

Autor (Strünck) przeprowadził doświadczenia wazonowe z glebą piaszczystą i z lössem. Preparaty humusowe dawano w ilościach 10—20 q/ha. Jęczmień i poplon gorczyca.

Badano:

zmielony węgiel brunatny

dto	,,	,,	ale elektrodializowany	
dto	,,	,,	nasycony	$CaCl_2$
dto	,,	,,	,,	KCl
dto	,,	,	,,	NH_4Cl, octanem sodu, K, NH_4
dto	,,	,,	,,	$Ca/OH/_2$, NaOH, KOH, NH_4OH

poza tym: Na — humat
K — humat
NH_4 — humat.

Wyniki: nie można było stwierdzić dodatniego działania żadnego z badanych preparatów.

Vouk (49). Jako nawozy organiczne działają tylko niektóre węgle brunatne — na motylkowe działania wogóle nie ma. Korzystna dawka wynosi około 50% objętości w stosunku do gleby.

Działanie dodatnie węgli występuje po 4—5 tygodniach, co polega według autora na tym, że dopiero po upływie powyższego czasu uruchamia się N organiczny. Chodzi więc o działanie N. Tym się tłumaczy brak działania na motylkowe.

Wöhlbier (50). Nettolin ma skład zbliżony do obornika z tym, że 1 q Nettolinu co do produktywności odpowiada 10 q obornika. Jednakowoż wysoka cena nettolinu powoduje, że nie opłaca się

Meyer (51). Omówiona jest ogólnie literatura nawozów humusowych. Nettolin produkowany fabrycznie od r. 1931 ma skład:

60% humusu nasyconego Ca
30% CaO
3% N rozp.
2.5% P_2O_5 rozp. w kw. cytr.
4.0% K_2O rozp.
+ subst. dezynfekujące (smoła drzewna) celem częściowej sterylizacji gleby.

Doświadczenie polowe: 20 q/ha nettolinu, lub 200 q/ha obornika (z nawożeniem mineralnym i bez tego nawożenia).

Wazonowe: na 6 kg gleby w wazonach 20 g nettolinu.

Wyniki: Nettolin okazał się równowartościowy z 10-krotną ilością obornika w doświadczeniach polowych i był najkorzystniejszą formą nawożenia organicznego w doświadczeniach wazonowych w porównaniu:

a) z obornikiem, b) kompostami, c) parowaną mączką rogową, d) nieparowaną mączką rogową.

Fuchs, *Gagarin i Kothny* (52). Preperaty z węgla brunatnego w kulturach wodnych i wazonowych dawały bardzo pomyślne wyniki. Według autorów działanie to nie polega na chemicznych własnościach stosowanych produktów, lub na oddziaływaniu na fizykalne cechy gleby, lub na zmianie przepuszczalności protoplazmy — a polega na zawartości rozpuszczalnych substancji stymulujących wzrost.

Działalność tych preparatów zależną jest od podłoża, dając na niektórych glebach zwyżki 18—24-krotne.

Flieg (53). Omówiony jest produkt nawozowy „Huminal". Jest to torf traktowany $(NH_4)_2CO_3$ („Huminal A"). Zawiera przeciętnie 1.7% N. Jeśli prócz N zawiera KP, to nosi nazwę „Huminal B". Dając na ha 40 q takiego huminalu ,wprowadzamy prócz materii organicznej ± 63 kg N, 48 kg P_2O_5. ± 79 kg K_2O.

Lemmermann (54). Autor zreferował wyniki doświadczeń polowych z roku 1924 i 1925 nad produktami: biohumus, humunit, węgiel próchniczny, a następnie doświadczenia nowsze z innymi produktami (dawki nawozów organicznych dość duże np. ca 32 q suchej substancji organicznej na ha).

Wyniki:

1. Nie stwierdzono działania węgla brunatnego (humuskohle).
2. Humunit i biohomus nie działały.
3. Działanie torfu jako takiego jest przeceniane — raczej należy torf dawać jako ściółkę.
4. Humian NH_4 może niekiedy działać korzystniej niż $(NH_4)_2SO_4$.
5. W doświadczeniach wazonowych korzystnie działał węgiel aktywowany.

Kling i Jungens (55). Autorzy badali w stacji doświadczalnej w Speyer: „Humibion" w trzech odmianach, „Nettolin G", „Fäkalientorf", „Organischer Dünger", „Klärschlamm". Podana jest w referacie tylko pewna charakterystyka tych produktów — dane liczbowe etc. Wartości produktywne nie są przytoczone.

Krannich (56). Badano wartość nawozową pyłu węgla brunatnego. Doświadczenia nawozowe — wynik negatywny, raczej zniżki plonów.

Crowther i Brenschley (57). Badano działanie kwasu huminowego, humianu NH_4 i humunitu. Doświadczenia prowadzono od roku 1929—1930—1932.

A. Badania laboratoryjne i wegetacyjne (wazonowe) r. 1929. — Materiał huminowy zastosowano w dawce 0.4 g N na wazon (ca 10 kg gleby), co odpowiadało 0.15 N amonowego „humianu NH_4". Roślina gorczyca. Wyniki: bezpośrednio działa tylko azot grupy NH_4, równowartościowo, jak w $(NH_4)_2SO_4$.

Po pewnym czasie działa (znacznie mniej wyraźnie) także pewna część N organicznego. Po za tym nie ma specyficznego wpływu substancja organiczna.

B. Doświadczenia 1932 r. Wazony. Jęczmień i gorczyca. Gleby 10 kg, 0.4 g i 0.15 g N na wazon. 4 typy gleby.

Wynik taki sam, jak w doświadczeniach z roku 1929: działał tylko N, substancja organiczna jako taka była bez wpływu.

C. Doświadczenia polowe 1932.

Kilka punktów doświadczalnych. Rośliny: kapusta, buraki, ziemniaki, jęczmień. — Porównywano działanie humianów NH_4 — z $(NH_4)_2SO_4$ i $NaNO_3$.

Jęczmień 1932 r. Produktywniejsze były $NaNO_3$ i $(NH_4)_2SO_4$ niż „humiany NH_4".

Ziemniaki: wszystkie formy N raczej równoznaczne.

Buraki cukrowe: azot $(NH_4)_2SO_4$ był równowartościowy z azotem „humianu NH_4".

Streszczenie: Ze wszystkich tych licznych doświadczeń wynika, że substancja organiczna jako taka nie działała, a działał tylko azot przyswajalny równorzędnie z działaniem azotu soli amonowych np. $(NH_4)_2SO_4$.

Flieg (58). Badano wpływ Humatzolu (sztuczny produkt otrzymywany z węgla próchnicznego) na ruchliwość w glebach P_2O_5.

Stwierdzono:

1. Humatzol przeciwdziała strącaniu fosforanów przez sole Ca w obrębie całego zakresu pH, jaki spotkać można w glebach. Musi przy tym zachodzić pewien stosunek C do P_2O_5. Stosunek ten wynosi 1 cz. C na 4 cz. P_2O_5.

2. Humatzol powoduje wzmożenie rozpuszczalności fosforytów. Maksimum rozpuszczalności zachodzi przy stosunku C/P_2O_5 jak 1:4.
3. Działanie Humatzolu jest wynikiem działania nie tylko części anionowej: Na-humat jest np. znacznie energiczniejszy w uruchamianiu P_2O_5 niż NH_4-humat. W ten sposób do działania części humianowej dodaje się efekt działania Na.
4. Przy badaniach działania związków humusowych musi być uwzględniona kwestia P_2O_5 w glebach.

Meyer (59). Autor proponuje stosowanie odpowiednio spreparowanej mieszaniny: Nettolinu z gliną typu Montmorillonitu. Jest to „Humus-Ton-Gemisch". Ma to być forma stalsza od form wyłącznie humusowych i podobna we własnościach z kombinacją spotykaną w czarnoziemiach.

Berkner (60). Badano wartość nawozową węgli brunatnych. Jeśli w roślinach występują substancje stymulujące (hormon wzrostu), to mogą się one kumulować w oborniku, gnojówce, węglach, próchnicy.

Doświadczenie polowe z ziemniakami r. 1934 i 1935.

Węgle brunatne dawano w dawce 20q/ha, wyższe dawki nie opłacały się. Wynik: najlepiej skutkowały PKN mineralne — działania specyficznego węgla brunatnego nie zauważono, podobnie jak specyficznego działania obornika (200q/ha).

Limbach (61). Nettolin okazał się mniejwięcej 10-krotnie produktywniejszy niż obornik.

Steinberg (62). Nawóz próchniczny „Huminol" okazał się doskonałym nawozem w porównaniu z obornikiem, działając od niego mniejwięcej dwaściekrotnie lepiej. Doświadczenia prowadzono na warzywach (sałata, ogórki, selery).

Kling i Engels (63). „Biohum" jest to kombinacja torfu z osadem miejskich wód ściekowych. Produkt ten zawiera:

subst. organ. ca	18 %
N całkow.	0.4 %
P_2O_5 całkow.	0.15 %

Inny produkt „Humibion" są to skompostowane odpadki ogrodowe o składzie:

popiół ca	6—14 %
subst. organ.	19—30 %
N	0.9—1.4 %

Łogwinowa i Sannikowa (64). Według autorek ujemne wyniki otrzymywane niekiedy z preparatami humusowymi wynikają z niskiej zawartości w nich składników odżywczych. Stąd konieczność fabrykacji nawozów *organiczno-mineralnych*.

Pierwsze doświadczenia (wegetacyjne) z humianami torfu i „humofosem" („humofos" jest skrócenie nazwy: humo-ammo-fos) prze-

prowadzono w Rosji w r. 1931 na owsie. Badano dwa humufosy i dwa humiany. Wynik: działanie produktów zależało od tego, ile zawierały N.

W r. 1932 zmieniono nieco technikę otrzymywania humianów i humufosów i badano działanie ich pod len.

Dawki według autorek były wysokie (0.25—0.6 — 1 g N na wazon). Wyniki były różne niekiedy nawozy organiczne działały lepiej od czystych soli mineralnych.

W r. 1933 prowadzono doświadczenia wazonowe i polowe z lnem i konopiami. Dawki 1 i 3 g N na wazon, mieszczący 6 kg gleby. We wszystkich kombinacjach (badano następujące nawozy: humian + PK, amofos + K, Diamofos + K) otrzymano znaczne zwyżki o ile nawozy organiczne dane były w kombinacji z $CaCO_3$. Podobne zupełnie wyniki działania $CaCO_3$ na nawozy organiczne stwierdzono w r. 1934 i 1935 (len, jęczmień).

Wyniki pracy są następujące:

1. Działanie humianu i „humofosu" (owies) zależy od zawartości w nich N amonowego. P_2O_5 „humofosu" jest tak przyswajalny jak fosfór superfosfatu.
2. Len. Humian NH_4 mniejwięcej równowartościowy z $(NH_4)_2SO_4$, „humofos" działał lepiej od $(NH_4)_2SO_4$.
3. Przy mniejszych dawkach azotu humian i „humofos" działały równorzędnie z „amofosem" (len), przy wyższych dawkach nawozy organiczne działały lepiej.
4. Konopie: „Humofos" działał lepiej niż „amofos".
5. $CaCO_3$ podnosiło działanie wszystkich nawozów i wyrównywało działanie nawozów organicznych z mineralnymi przy małych dawkach — a przy wysokich dawkach nawozy organiczne były często lepsze.
6. Ziemniaki. Doświadczenia polowe. „Humofos" okazał się lepszy niż „amofos". Nawozy dawano w stosunku 90 i 180 kg N na ha, a więc dawki wysokie.
7. Humiany podwyższały działania K i P_2O_5.
8. Materia próchniczna dodanych nawozów wytwarza wokoło ziarna środowisko zbuforowane, silnie sorbujące, a więc nie pozwalające na działanie zbyt wysokich stężeń na roślinę i przeciwdziała wymywaniu.

LITERATURA.

1. Bottomley. Proc. Roy. Soc. London 1914 — B. 88, 1917 — 89, 1919 — 91 Ann. Bot. 34 — 1920.
2. Mockridge. Proc. Roy. Soc. B. 89 — 1917.
3. „ Ann. Bot. 38 — 1924.

4. „ Biochem. Journal 14 — 1920.
5. „ Biochem. Journal 18 — 1924.
6. Clark i Roller. Soil Science XVII — 1924 — 193.
7. Olsen. Comp. Rend. Lab. Carlsberg 18, 1—16, 1930.
8. Clark i Roller. Soil Science XXXI, 1931 s. 299.
9. Lieske. Brennst. Chemie 12 — 1931.
10. Lieske. Brennst. Chemie 16 — 1935.
11. Lieske. Zeits. Angew. Chemie 45 — 1932.
12. Hilitzer. Beih. Bot. Ztbl. 49 — 1932.
13. Burk, Lineweaver i Horner. Soil Science 33, 1932 s. 413.
14. Hartelius. Compt. Rend. Trav. Lab. Carlsberg 1933 — 19.
15. Hartley. Empeire Journ. Exp. Agr. 1933 — 1.
16. Siddappa i Subrahmanyan — Proc. Ind. Akad. Science 1 — 1934.
17. Anstead. Trop. Agr. 12 — 1935.
18. Thimann i tow. Journ. Biol. Chem. 109 — 1935.
19. Nehring i Möbius. Zeits. f. Pflanz. Düng. 44 — 1936 s. 95.
20. Allison i Hoover. Soil Science 41 — 1936 s. 333.
21. Aslander. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1936 — 44 s. 282.
22. Vandecaveye. Soil Science 17 — 1924 s. 91.
23. Lessen i Lesch. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1930 — A s. 48.
24. Popp. Ernährung d. Pflanze 28 — 1932, 308.
25. Lundegardh. Nährstoffaufnahme der Pflanze 1932.
26. Błagoweiszczenski, Prozorowskaja. Biochem. Zeits. 274 — 1934 s. 341.
27. Achromeiko. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1934 — 34 A. s. 340.
28. Prozorowskaja. Organo-mineral. udobrenija — 1936.
29. Hester i Shelton. Bull. 94 — 1937 — Virginia Truck Exper. Stat.
30. Oberholzer. Soil Science 1936 — 42 — s. 359.
31. Haselhoff. Landw. Jahrb. 47 — 345 — 1915.
32. Fischer. Ztbl. f. Bakt. 2 Abt. Bd. 54 — 1921 — s. 481.
33. Vogel. Mitt. d. D. L. G. 37 — 1922.
34. Rippert. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1933 — B — s. 170.
35. Rimann. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1933 — B — 440.
36. Gosan. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1925 — B — s. 149.
37. Neumann. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1926 — B. s. 405.
38. Densch. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1929 — B. s. 142.
39. Kissel. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1930 — A. s. 253 — 16.
40. Eckl. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1930 — B. s. 378.
41. Drużinin. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1931 — A. s. 121 — 21.
42. Vouk. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1931 — A — 22 — s. 115.
43. Aslander. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1931 — A. s. 234.
44. Dragunow. Nawożenie i urożaj 1931 — 3.
45. Krannisch. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1932 — B. s. 180.
46. Nemec. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1932 — B. s. 375.
47. Sprague i Marrero. Soil Science 1932 — 34 — s. 197.
48. Strünck. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1933 — 29 — A — 117 i s. 181.
49. Vouk. Gartenwissensch. 6, 55, 1931/32.
50. Wöhlbier. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1933 — B — 386.
51. Meyer. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1933 — B. s. 262.
52. Fuchs, Gagarin i Kothny. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1933 — 32 — s. 116.
53. Flieg. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1933 — B. s. 441.
54. Lemmermann. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1933 — 30 — A. s. 1.
55. Kling i Jungens. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1933 — B. s. 243.
56. Krannich. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1934 — s. 40 — B.

57. Crowther i Brenchley. Journ. Agric. Sci. 24, 1934 s. 156.
58. Flieg. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1935 — 38 — A. s. 222.
59. Meyer. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1935 — 39 s. 211.
60. Berkner. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1936 — 44 — s. 346.
61. Limbach. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1936 — 41 — s 377.
62. Steinberg. Obst u. Gemüsebau 1934.
63. Kling i Engels. Ref. Zeits. f. Pflanz. Düng. 1936 — 41 — s. 378.
64. Łogwinowa i Sannikowa. Organo-mineral. udobr. 1936.

Karol Miłkowski
(z Zakładu Gleboznawstwa U. P.)

O PRZEMIANACH AZOTNIAKU W CZASIE PRZECHOWYWANIA I W GLEBIE PO ROZSIANIU ZE SPECJALNYM UWZGLĘDNIENIEM ROLI DWUCJANDWUAMIDU.

(Przegląd najważniejszej literatury).

Dwucjandwuamid jest związkiem chemicznym, powstającym przez polymeryzację cjanamidu, który jako sól wapniowa stanowi główną formę chemicznego wiązania azotu w azotniaku. W normalnym świeżym azotniaku dwucjandwuamid występować może tylko w drobnych ilościach, a jedynie przy wadliwym przechowwyaniu tego nawozu lub też niewłaściwym jego zastosowaniu do gleby, prawie cały azot cjanamidu może ulec polymeryzacji. Z powyższych względów zagadnienie to zasługuje na bliższe rozpatrzenie.

P o w s t a w a n i e d w u c j a n d w u a m i d u. Dwucjandwuamid może powstać albo w czasie fabrykacji azotniaku, albo w czasie jego przechowywania albo też po zastosowaniu azotniaku do gleby. Ilości dwucjandwuamidu, powstające w czasie fabrykacji, zależne są od stosowanej przez fabrykę metody wytwarzania i wykończania azotniaku a rzadko kiedy, jak podaje to Beling (7), przekraczają 0,50%.

Powstawanie dwucjandwuamidu w azotniaku podczas jego przechowywania zależy od ilości azotniaku, sposobu przechowania oraz od warunków atmosferycznych, panujących w otoczeniu. W czasie przechowywania przy dostępie powietrza azotniak może wchłaniać wodę i CO_2, skutkiem czego zwiększa swoją masę [według Achromejki (2) do 60%]. W azotniaku takim powstaje $Ca(OH)_2$, $CaCO_3$ oraz wolny cjanamid, który zależnie od okoliczności przechodzi w dwucjandwuamid względnie w dwucjandwuamid i częściowo w mocznik (Brioux, 10; Jacob, Krase i Braham, 26; Achromejko, 1).

Podczas przechowywania azotniaku w zamkniętym szczelnie naczyniu nawet po 4 latach nie zauważono w nim żadnych zmian (Ratner i Magaran, 52). Curini-Galleti (14) nadmienia, że obok wilgoci również światło słoneczne wpływa na polymeryzację cjanamidu i że

równoczesne działanie obu czynników jest najintensywniejsze. Ważnym czynnikiem, przyśpieszającym tworzenie się dwucjandwuamidu, jest temperatura [Meyer i Gorkow 42].

Tworzenie się dwucjandwuamidu zależy też w dużym stopniu od ilości przechowywanego azotniaku. W drobnych ilościach przemiany zachodzą bardzo szybko. W azotniaku, przechowywanym w eksykatorze nad wodą (Weiske, 62), po 10 dniach ilość dwucjandwuamidu wzrosła z 0,1% do 1,3%, po 20 dniach — do 4,0%, po 80 dniach — do 61,4%. Przy przechowywaniu dużych ilości azotniaku przemiany zachodzą tylko na powierzchni, a wgłąb posuwają się bardzo wolno i nieznacznie. W 5-ciocentymetrowej górnej warstwie azotniaku znalazł Weiske 0,37% N w formie dwucjandwuamidu przy 15,64% N ogólnego, a na głębokości 30 cm tylko 0,04% N dwucjandwuamidu przy 17,41% N ogólnego. Po upływie 10 miesięcy ilość dwucjandwuamidu w 5-ciocentymetrowej górnej warstwie wzrosła o 0,35%, na głębokości zaś 30 cm nie uległa zmianie. Górna warstwa azotniaku stanowi dobrą ochronę dla warstw leżących głębiej. Doświadczenia Weiske'go nad stosowaniem warstw ochronnych z tomasyny lub piasku nie dały pozytywnych rezultatów, inni natomiast autorzy otrzymywali w tym kierunku dobre wyniki.

Na podstawie dotychczasowych badań, odnoszących się do przechowywania azotniaku, Zaleski (64) zaleca przechowywać ten nawóz w pomieszczeniach suchych i w zbiornikach bez dostępu powietrza, zwłaszcza wilgotnego.

Co do mieszania azotniaku z innymi nawozami, z szeregu prac (Jacob i Braham, 25; Grammont, 18) wynika, że w mieszankach azotniaku z kwaśnymi fosforanami (superfosfatem) wytwarza się dwucjandwuamid. Zależnie od okoliczności w mieszankach takich może przejść w dwucjandwuamid do 90% cjanamidu (Landis, 33). Powstawanie dwucjandwuamidu w mieszankach nawozowych zależne jest od stosunku wchodzących w skład tych mieszanek składników. Breckenridge (8) przytacza takie stosunki, przy których dwucjandwuamid w mieszankach nawozowych się nie tworzy. Według Fischera (17) niekorzystne przemiany w azotniaku zachodzą też po zmieszaniu go z solami potasowymi.

Ratner (50) podaje, że azotniak, zmieszany bezpośrednio przed rozsianiem z ziemią celem uniknięcia pylenia, ujemnego działania nie wykazał. Przy dłuższym jednak przechowywaniu tej mieszaniny wartość azotniaku się zmniejszyła.

P o w s t a w a n i e   d w u c j a n d w u a m i d u   w   g l e b i e. Perotti (46) był zdania, że przy przemianach azotniaku w glebie toksyczny dla roślin cjanamid przechodzi w dwucjandwuamid i w tej

formie jest przez rośliny pobierany. Obecnie na podstawie prac Ulpiani'ego (60), Stutzera (58) i Kappena (29) uważa się, że przemiana azotniaku w glebie przebiega następująco: W pierwszej fazie pod działaniem siły sorbcyjnej gleby oraz pod wpływem CO_2 ,znajdującego się w atmosferze glebowej, następuje rozkład cjanamidu wapnia na wapno i wolny cjanamid, który pod wpływem katalizatorów glebowych przechodzi w mocznik. Według panującego poglądu procesy te uważa się za fizykochemiczne (Kubiena, 31), aczkolwiek nie jest wykluczone, że mogą tu współdziałać i procesy mikrobiologiczne (Ratner, 51). W drugiej fazie przemian azotniaku przy udziale porcesów biologicznych następuje przemiana w węglan amonu, a dalej w azotyny i azotany.

Już jednak Ulpiani wskazał, że przemiany azotniaku mogą odbywać się w dwóch kierunkach, i zauważył, że podczas gdy w glebie cjanamid przemienia się szybko w mocznik, to w roztworze bez dodatku gleby następuje nie hydroliza, lecz polymeryzacja, i powstaje dwucjandwuamid. Gdy rozkład azotniaku w glebie dobiega tylko do wytwarzania wolnego cjanamidu, a do dalszej przemiany na mocznik i węglan amonu brak jest potrzebnych substancyj katalitycznych lub czynników biologicznych, następuje według Lintera (37) niechybnie powolna polymeryzacja cjanamidu. Również Kappen (28), podaje, że przy słabej działalności bakterii w glebie stwarzają się warunki dla polymeryzacji korzystne. Według Reis'a (53), Doldi'ego (15) i innych polymeryzacji sprzyja odczyn alkaliczny. Buchanan zaś i Barksy (12) wprost zaznaczają, że w glebach, do których dano azotniak w normalny sposób, dwucjandwuamid tworzyć się nie może, bo PH roztworów glebowych w okolicach wilgotnych wynosi zwykle mniej niż 7. Również Hetherington i Braham (20) na podstawie swych badań wykazali, że w roztworze kwaśnym następuje tylko hydroliza cjanamidu na mocznik, a polymeryzacji niema nawet śladów, działanie zaś alkalji jest częściowo polymeryzujące, a częściowo hydrolizujące. W inny sposób do kwestii polymeryzacji cjanamidu podchodzi Werner (63). Werner przyjmuje, iż ustalona już przez innych autorów trwałość cjanamidu w roztworze obojętnym polega na równowadze pomiędzy jego formą kwaśną i zasadową. Dodatek jonów wodorowych względnie hydroksylowych równowagę tę narusza i powoduje powstawanie dwucjandwuamidu, który według Caro i Grossmann'a (13) jest neutralnym. Ponieważ kwaśna natura cjanamidu jest znacznie silniejsza niż zasadowa, przeto słabe zasady łatwiej naruszają wspomnianą wyżej równowagę .niż słabe kwasy, polymeryzacja jednak może odbywać się zarówno przy odczynie alkalicznym, jak i kwaśnym.

Jeżeli chodzi o okoliczności, związane z techniką stosowania azotniaku, Ratner i Magaran (52) podają, iż tworzenie dwucjandwuamidu w ziemi następuje przy równomiernym rozsianiu azotniaku lub przy zastosowaniu go na suchą glebę. Również Brioux (9) zaznacza, że przy wybitnym braku wilgoci w glebie może powstać dwucjandwuamid. Popp (48) wyraża pogląd, iż polymeryzacja cjanamidu może mieć miejsce przy pogłównym stosowaniu azotniaku.

W p ł y w d w u c j a n d w u a m i d u n a m i k r o b i o l o g i ę g l e b y. Poza Perotti'm, który wartość rolniczą azotniaku upatrywał w dwucjandwuamidzie i uważał, że dwucjandwuamid stanowi dla mikroorganizmów odpowiednie źródło N, inni autorzy zajmowali się nie tyle badaniem wartości pokarmowej dwucjandwuamidu dla mikroorganizmów, ile jego wpływem na procesy biologiczne. Według Löhnis'a i Moll'a (40), dwucjandwuamid nie jest przez bakterie użytkowany ani w stężonych ani w rozcieńczonych roztworach, ani też przy dodaniu substancyj glebowych. Odmienne wyniki Perotti'ego tłumaczą powyższi autorzy błędami metodycznymi. W doświadczeniach Mollera (43) nad wartością pokarmową dwucjandwuamidu dla mikroorganizmów, dwucjandwuamid jako jedyne źródło azotu dał wyniki niezadawalniające; obok $(NH_4)_2SO_4$ ani nie pomagał ani nie szkodził. Pobrany dwucjandwuamid magazynowany był w formie amidu. Według Reis'a (54) 0,1%-owy roztwór dwucjandwuamidu był zużytkowany przez pewne mikroorganizmy.

W obszernej pracy o wpływie azotniaku i jego komponentów na procesy mikrobiologiczne w glebie, Beling (7) wykazał, że większe ilości dwucjandwuamidu wpływają hamująco na nitryfikację oraz wiązanie azotu przez bakterie wolnożyjące, natomiast nie wywierają żadnego wpływu na działanie bakterii mocznikowych, rozkładających białko, przeprowadzających fermentację alkoholową oraz wogóle na ilościowy stan biologiczny gleby, a według Dupont'a (16) i na produkcję CO_2 przez mikroorganizmy. Wyniki zgodne z Beling'iem co do ogólnego stanu mikrobiologicznego gleby otrzymał też Allison (3).

Hamujące działanie dwucjandwuamidu na nitryfikację stwierdza zgodnie cały szereg autorów, jak Hövermann i Koch (21) i inni. Zgodne też panuje zdanie, że na procesy amonifikacji dwucjandwuamid nie wywiera żadnego działania (Jacob, Allison i Braham, 23).

Ujemny wpływ dwucjandwuamidu na nitryfikację zależy od jego koncentracji. Jako dolną granicę koncentracji, przy której dwucjandwuamid nitryfikacji już nie osłabia, podaje Beling 0,5 mg dwucjandwuamidu na 100 g gleby. W przeniesieniu na stosunki polowe wypadłoby 15 kg dwucjandwuamidu na ha, t. j. przy dawce 40 kg N na ha, $^1/_3$ azotu musiałaby być w formie dwucjandwuamidu. W normalnych

warunkach praktyki rolniczej wypadki takie nie zachodzą. W jeszcze większym stopniu odnosi się to do wspomnianego wyżej hamującego działania dwucjandwuamidu na wiązanie azotu przez bakterie wolnożyjące. Zaznaczyć też trzeba, że doświadczenia Beling'a wykonane były w warunkach laboratoryjnych i dla stosunków polowych nie są miarodajne. Również w warunkach laboratoryjnych przeprowadził analogiczne badania Mc Guinn (19). Według tego autora już 0,2 mg dwucjandwuamidu na 100 g gleby hamowało nitryfikację mocznika.

Pewne światło na wpływ dwucjandwuamidu na nitryfikację w warunkach polowych rzucają badania Richardson'a (55). Wychodząc z tego, że hamujący wpływ dwucjandwuamidu na nitryfikację występuje już przy koncentracji, która nie jest jeszcze specjalnie toksyczna dla roślin, Richardson próbował wykorzystać powyższą właściwość dwucjandwuamidu przy jesiennym nawożeniu azotniakiem. Dwucjandwuamid w azotniaku miałby powstrzymywać procesy nitryfikacyjne, a przez to i wymywanie azotu. Richardson zastosował w jednej kombinacji 0,4 cwt (1 cwt = 50,8 kg) azotu na akr w postaci azotniaku, w drugiej zaś 0,2 cwt N w formie azotniaku i tyleż N w formie dwucjandwuamidu. Takie same kombinacje dotyczą $(NH_4)_2SO_4$. Doświadczenie rozpoczęto w grudniu. W ciągu pierwszych dwóch miesięcy nastąpiło istotnie pewne zahamowanie nitryfikacji, po tym jednak czasie ilość azotanów na porównywanych kombinacjach była jednakowa, a nawet w kombinacjach z dwucjandwuamidem nieco wyższa.

Wartość nawozowa dwucjandwuamidu. Ocena wartości nawozowej dwucjandwuamidu jest rozbieżna, przeważa jednak pogląd, iż dwucjandwuamid jako taki prawdopodobnie wartości pokarmowej dla roślin nie przedstawia. (Richardson, 55; Wagner, Dorsch i inni, 61). Azot dwucjandwuamidu może być wprawdzie pobrany przez rośliny, ale nie tworzy białka tylko azotowe związki niebiałkowe (Kwieciński, 32). Niektórzy jednak z autorów (Ruijtes de Wildt, 56) są zdania, że dwucjandwuamid może nawet przejść w białko, ale tylko w małej części. Liczne doświadczenia wykazują, że dwucjandwuamid pobrany przez rośliny magazynuje się w ich wegetatywnych częściach w postaci niebiałkowej (Pfeiffer i Simmermacher, 47; Weiske, 62), przyczym plon masy roślinnej spada, a procent azotu w liściach i łodygach wzrasta. W ziarnie azot niebiałkowy się nie nagromadza.

Nietylko produkcyjność dwucjandwuamidu jest bardzo mała, ale tak samo niewielkie jest jego pobranie przez rośliny w stosunku do innych nawozów azotowych. Brioux i Pien (11) znaleźli, że rośliny, uprawione na czystym dwucjanodwuamidzie, pobrały z niego tylko

6% dodanego azotu, podczas gdy z innych nawozów azotowych ca 60—70%. W przeciwieństwie do wyżej cytowanych autorów przedstawiają się wyniki prac japońskich i włoskich (Doldi). Inouye (22) jest zdania, iż działanie dwucjandwuamidu jest raczej dodatnie. Według zaś Muraty (44) na wilgotnej glebie ryżowej dwucjandwuamid w koncentracji 0,25—1,0 g N na 10 kg gleby dał lepsze wyniki, niż siarczan amonu. Podobnie Aso (6) zaznacza, że w glebie błotnistej toksyczne działanie dwucjandwuamidu jest słasze, niż w normalnej rolniczej, Działanie toksyczne dwucjandwuamidu na glebie błotnistej nie wystąpiło, gdy związek ten dano na 3 tygodnie przed siewem, uzyskany zaś plon roślin zbliżał się do plonu na azotniaku i siarczanie amonu. Autor jest zdania, że w glebie błotnistej bakterie szybciej przeprowadzają dwucjandwuamid w połączenie nieszkodliwe, niż na zwykłych glebach rolniczych. Według Doldi'ego (15) w glebach piaszczystych, ubogich w połączenia próchniczne, przemiana dwucjandwuamidu przebiega powoli natomiast w glebach o normalnej zawartości próchnicy przemiany te zachodzą szybko i w tych warunkach dwucjandwuamid równy jest w działaniu saletrze i azotniakowi.

O ewentualnym działaniu toksycznym dwucjandwuamidu. Ewentualne działanie toksyczne zależeć będzie od szeregu momentów, jak koncentracja dwucjandwuamidu, obecność innego źródła azotu, stadium rozwojowe i rodzaj rośliny, środowisko, jakość gleby. Najważniejszym momentem jest koncentracja oraz obecność, względnie nieobecność innego źródła azotu.

Jeżeli obok dwucjandwuamidu znajduje się przyswajalne źródło azotu, a dwucjandwuamid nie występuje w zbyt wielkiej koncentracji, plon masy roślinnej się nie obniża. Z doświadczenia Mc. Guinn'a (19) wynika, że zastąpienie mocznika dwucjandwuamidem w ilościach do 10% nie wpływa jeszcze ujemnie na plon masy roślinnej. Również Pranke (49) podaje, że zawartość w azotniaku 10% N w formie dwucjandwuamidu nie obniża jeszcze wartości tego nawozu.

Zależność ewentualnego toksycznego działania dwucjandwuamidu od koncentracji przedstawia się według Amberger'a (5) w ten sposób, że takie ilości jak 1/100 do 1/50, a może i 1/10 pro mille mogą stanowić jeszcze wartościowe pożywienie azotowe, pobierane przez rośliny i podnoszące plon ziarna, natomiast ilości od ½—1 pro mille — zaczynają już roślinom szkodzić.

Wszyscy autorzy, którzy zwracali uwagę na stadium rozwojowe roślin, zgodnie stwierdzają, że dwucjandwuamid nie działa szkodliwie na kiełkowanie (Johnson, 27), a jeżeli nawet działa wskutek zbyt dużej koncentracji, to w stopniu znacznie mniejszym, niż na rośliny młode (Weiske, 62).

Allison, Skinner i Reid (4) są zdania, że niektóre rozbieżności wyników badań nad dwucjandwuamidem, spotykane w literaturze, możnaby wyjaśnić różną wrażliwością roślin na ten związek chemiczny.

Wyniki badań przeprowadzonych przez poszczególnych autorów zależą też od środowiska, w jakim doświadczenie jest wykonywane. Według Loew'a (38,39) dwucjandwuamid w kulturach wodnych oraz w glebie sterylizowanej w przeciwieństwie do gleby zwyczajnej nie jest toksyczny.

W odniesieniu do właściwości gleb rolniczych wyniki badań poszczególnych autorów zgodne są co do tego, że działanie dwucjandwuamidu słabsze jest na glebach o dużej sile sorbcyjnej, niż na glebach piaszczystych , ubogich w składniki sorbcyjne (Pfeiffer i Simmermacher, 47).

Szczególniejsze znaczenie przypisuje się organicznej materii w glebie. Linter (37) przypuszcza, że pochłonięty przez glebę próchniczną dwucjandwuamid ulegnie rozkładowi i że powstanie stąd wartościowe źródło azotu. Dla poparcia tego przypuszczenia przytacza fakt dobrego działania azotniaku na próchnicznych glebach o dobrej kulturze.

Przemiany dwucjandwuamidu w glebie i działanie następcze. Mc Guinn (19) nie spostrzegł żadnych zmian w dwucjandwuamidzie, który leżał w ziemi w ciągu 8 tygodni, i uważa, że jest on połączeniem stałym. Jacob, Allison i Braham (23) w doświadczeniach laboratoryjnych stwierdzili, że dwucjandwuamid znika z ziemi, choć dość wolno.

Według Liechti'ego i Truninger'a (36) dwucjandwuamid zatraca w ziemi z czasem toksyczne własności i ulega przemianom, przez które azot staje się dla roślin przyswajalny.

Okresy czasu, podane przez Jacoba i innych oraz przez Mc. Guinn'a były jeszcze prawdopodobnie za krótkie dla rozłożenia się dwucjandwuamidu. Istnieje bowiem szereg badań, które wykazują następcze działanie tego składnika w drugim roku wegetacji, co dowodziłoby, że dwucjandwuamid przechodzi jednak z czasem w połączenia dla roślin przyswajalne.

Jakie są produkty przemiany dwucjandwuamidu, ostatecznie nie jest znane. Na podstawie doświadczeń laboratoryjnych wiadomo, że dwucjandwuamid w obecności jonów wodorowych przyłącza wodę i przechodzi w dwucjandwuamidynę (Jacob i Braham, 24; Lidholm, 35). Doświadczenia z dwucjandwuamidyną wykazały jednak, że związek ten również jako nawóz, praktycznię biorąc, jest nieczynny (Allison, Vliet i in., 65). W przemienionym azotniaku znajdują się zwykle

drobne ilości dwucjandwuamidyny (Leyko, 34); niewiadomo jednak, czy przez ten właśnie związek zachodzą dalsze przemiany dwucjandwuamidu w glebie. Mc Guinn podaje, że dwucjandwuamidyna jest w glebie połączeniem stosunkowo stałym i tylko bardzo powoli ulega amonifikacji.

Należy przypuszczać, że charakter przemian zarówno azotniaku jak dwucjandwuamidu zależy od warunków glebowych. Doświadczenia bowiem japońskie i włoskie wykazują odmienne wyniki, niż doświadczenia innych autorów. Według np. Tomity (59) azotniak przechodzi w glebie w dwucjandwuamid, a ten pod wpływem procesów biologicznych albo też pod wpływem koloidalnych substancyj glebowych przemienia się dalej na mocznik. Według Muraty (45) amonifikacja dwucjandwuamidu we wszystkich zupełnie nasyconych wodą glebach przebiega przy umiarkowanej temperaturze letniej dość szybko; część zaś dwucjandwuamidu przechodzi bez mikrobiologicznego działania w dwucjandwuamidynę.

Od Perotti'ego do lat ostatnich zagadnienie dwucjandwuamidu przeszło całą ewolucję. W roku 1932 Kaserer (30) ewolucję powyższą wyraził w ten sposób: Dawniej uważano, iż dwucjandwuamid jest dla roślin toksyczny i żadnej wartości nawozowej nie przedstawia; dziś na podstawie licznych doświadczeń wytwarza się pogląd, że dwucjandwuamid nie jest toksyczny i że posiada pewną wartość nawozową.

W nowszej literaturze przedmiot badań nad dwucjandwuamidem uległ sprecyzowaniu. Dawniejsi autorzy, którzy otrzymywali wyniki ujemne, operowali zbyt wielkimi koncentracjami dwucjandwuamidu. W badaniach prowadzonych w ostatnich czasach operuje się ilościami dwucjandwuamidu, mogącymi mieć znaczenie dla praktyki rolniczej. W opublikowanej w końcu ubiegłego roku pracy Schmitt (57) przytacza wyniki doświadczeń wazonowych nad wpływem takich właśnie drobnych ilości dwucjandwuamidu na rozwój i plon roślin, które w normalnym azotniaku w najgorszym razie mogą występować. Z doświadczeń tych wynika, że dwucjandwuamid dodany do azotniaku od 0,5 do 1,5%, a na glebie próchnicznej nawet do 2,5%, nie wywarł żadnego ujemnego wpływu ani na kiełkowanie, ani na rozwój młodych roślin, ani też na ich plon. Również procent azotu w słomie i w ziarnie oraz procentowe wykorzystanie azotu z nawozu nie uległo żadnej zmianie. Powyższe wyniki otrzymał Schmitt niezależnie od rodzaju gleby oraz jej zasobności pokarmowej i siły sorbcyjnej.

Na podstawie tego doświadczenia oraz nawiązując do poglądu, który w wydanej w ostatnich czasach monografii o azotniaku wyraził Makkus [41], Schmitt jest zdania, że kwestia dwucjandwuamidu w azotniaku dla praktyki rolniczej znaczenia nie posiada.

LITERATURA.

1) Achromejko, A. I.: Udobr. i uroż. 728 (1931); ref. Chm. Zentrbl., 1, 2081 (1932). — *2)* Achromejko, A. I.: Trudy N. Inst. Udobr., 92, 149 (1932); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern., D. u. Bodenk., B. 471 (1934). — *3)* Allison, F. E.: Journ. Agric. Res., 28, 1159 (1924). — *4)* Allison F. E., Skinner, J. J. i Reid, F. R.: Journ. Agric. Res., 30, 419 (1925). — *5)* Amberger, R.: Landw. Jahr. f. Bayrn, 7/8, 16 (1926); ref. Zeits. f. Planz. Ern., D. u. Bodenk., A. 116 (1927/28). — *6)* Aso, K.: J. Coll. Agric. Tokyo, 1, 211 (1909); ref. Chem. Centrbl., I, 123 (1910). *7)* Beling, R. W.: Landw. Versuchsst., 102, 1 (1924). *8)* Breckenridge, J. E.: Amer. Fertilizer, 7, 56 (1921); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern., D. u. Bodenk., B, 454 (1922). *9)* Brioux, Ch.: ref. Chem. Zentrbl., I, 1726 (1927). *10)* Brioux Ch. Ann. Chim. analit. appl., 15, 341; ref. Chem. Zentr., II 1564 (1910). *11)* Brioux, M. i Pien J.: l. r. d. l'Acad. Sciences 182, 410; ref. Chem. Zentr. I. 2619 (1926). *12)* Buchanan, G. H. i Barsky, G.: Journ. Amer. Chem. Soc., 52, (1930); ref. Chem. Zentrbl., I, 2080 (1930). *13)* Caro, N. i Grossmann, H.: Chem. Ztg. 33, 764 (1909). *14)* Curini - Galetti, A.: Biochim. Terap. sperin., 18, 547 (1931); ref. Chem. Zentrbl., I, 1672 (1933). *15)* Doldi, S.: Giorn. Chim. Ind. Appl., 14, 171 (1932); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern., D. u. Bodenk., B, 534 (1932). *16)* Dupont, C.: Ann. Sc. agronom. Fran., 43, 439 (1927). *17)* Fischer, A.: Wiener landw. Ztg., 80, 93 (1930); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern., D. u. Bodenk., B, 284 (1930). *18)* Grammont, A.: Bull. Soc. Chim. de France, 33, 123 (1923); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern., D. u. Bodenk., A, 281 (1924). *19)* Mc Guinn, A. F.: Soil Science, 17, 487 (1924). *20)* Hetherington, H. C. i Braham, J. B.: J. Amer. Chem. Soc., 45, 824 (1923); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern., D. u. Bodenk., B, 391 (1924). *21)* Hövermann, F. i Koch, A.: Journ. f. Landw., 64, 317 (1916). *22)* Inouye, R.: J. Coll. Agric. Tokyo, 1. 193 (1909); ref. Chem. Zentrbl., I, 123 (1910). *23)* Jacob, K. D., Allison, F. E. i Braham, J. M.: Journ. Agric. Res., 28, 37 (1924). *24)* Jacob, K. D. i Braham, J. M.: Amer. Fertilizer, 6, 61 (1924); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern., D. u. Bodenk., A, 131 (1926). *25)* Jacob, K. D. i Braham J. M.: Ind. Eng. Chem., 17, 64; ref. Chem. Zentrbl., I, 2107 (1925). *26)* Jacob, K. D., Krase, H. J. i Braham, J. M.: Ind. Eng. Chem., 18, 684 (1924); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern., D. u. Bodenk., B, 244 (1928). *27)* Johnson, E.: Nord. Jordbruksf. (1919); ref. Bied. Zentrbl., 334 (1921). *28)* Kappen, H.: Zentrbl. Bakt. Parasitenk. Abt. II, 22, 281 (1908). *29)* Kappen, H.: Landw. Versuchst., 68 (1908). *30)* Kaserer, H.: Schriftenreihe D. L. G. f. Österreich, H. 2 (1932); w/g Schmitt'a (57). *31)* Kubiena, W.: Fortschr. d. Landw., 4, 617 (1929). *32)* Kwieciński, R.: Pamiętn. Inst. N. Gosp. Wiejsk. w Puławach, 7, 205 (1926). *33)* Landis, W. S.: J. Ind. a. Eng. Chem., 14, 143 (1922); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern., D. u. Bodenk., A, 408 (1922). *34)* Leyko, J.: Pamiętn. Inst. N. Gosp. Wiejsk. w Puławach, 9, 136 (1928). *35)* Lidholm, H.: Ber. Dtsch. Chem. Ges. 46, 156 (1913); ref. Chem. Zentrbl., I, 899 (1913). *36)* Liechti, P. i Truninger, E.: Landw. Jahrb. d. Schweiz, 38, 445 (1924); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern., D. u. Bodenk., B, 523 (1926). *37)* Linter, E.: Dissertation. Königsberg, 1917; ref. Bied. Zentrbl., 414 (1919). *38)* Loew, O.: Zentrbl. Bakt. Parasitenk., Abt. II, 70, 39 (1927). *39)* Loew, O.: Chem. Ztg., 33, 21 (1909). *40)* Lönis, F. i Moll, R:. Zentrbl. Bakt. Parasitenk., Abt. II, 22, 254 (1908). *41)* Makkus, W.: Das Düngemittel Kalkstickstoff, Ferd. Enke Verlag, Stuttgart. *42)* Meyer, D. i Gorkow, R.: Ill. Landw. Ztg., 39 (1919); ref. Bied. Zentrbl., 370 (1919). 43) Moller, L.: Biochem. Zeits., 88, 85 (1918). *44)* Murata, H.: Bull. Agric. Chem. Soc. Japan, 6, 25 (1930); ref. Chem. Zentrbl., II, 2772 (1931). *45)* Murata, H.: Bull. Agric. Chem. Soc. Japan 8, 83 (1932); ref. Chem. Zentrbl., II, 3008 (1932). *46)* Perotti, R.: Zentrbl. Bakt. Parasitenk., Abt. II, 18, 50 (1907); 21, 514; 21, 200 (1908); 24, 373 (1909). *47)* Pfeiffer, Th. i Simmermacher, W.: Landw. Versuchst., 90, 415 (1917). *48)* Popp, M.: Mitt. D. L. G. 34, 169 (1919); ref. Bied. Zentrbl., 88 (1920). *49)* Pranke, E. J.: Amer. Fertilizer, 67, Nr. 11, 60

(1927); ref. Bied. Zentrbl., 477 (1929). *50)* Ratner, E. I.: Düng. u. Ernte, 1, 71 (1929), (ros.); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern. D. u. Bodenk., B, 191 (1930). *51)* Ratner, E. I.: Iz Rezult. Weget. Opyt. i laborat. rabot, 15, 472 (1927-28). *52)* Ratner, E. I. i Magaran, E.: Trudy N. Inst. Udobr., 98, 44 (1932); ref. Chem. Zentrbl., II, 116 (1934). *53)* Reis, F.: Biochem. Zeits., 25, 460 (1910). *54)* Reis, F.: Biochem. Zeits., 25, 477 (1910). *55)* Richardson, H. L.: Journ. Agric. Science, 24, 491 (1934). *56)* Ruijter de Wildt, J. C.: Landb. Tijdschrift., 38, 1 (1926); ref. Zeits. f. Pflanz. Ern., D. u. Bodenk., B, 445 (1928). *57)* Schmitt, L.: Landw. Jahrb., 80, 669 (1934). *58)* Stutzer, A.: Landw. Versuchsst., 65, 267 (1907). *59)* Tomita, E.: Journ. Soc. Chem. Ind. Japan, 30, 34; 30, 79 (1927); ref. Bied. Zentrbl., 424 (1928) oraz Chem. Zentrbl., II, 2036 (1929). *60)* Ulpiani, C.: Gazz. chim. ital., 38, II, 358 (1908); 40, I, 613 (1910); ref. Chem. Zentrbl., II 1627 (1908); II, 1239 (1910). *61)* Wagner, P., Dorsch, R., Hals, S. i Popp, M.: Landw. Versuchsst. 66, 285 (1907). *62)* Weiske, F.: Landw. Jahrb., 54, 601 (1920). *63)* Werner, E. A.: Journ. Chem. Soc. London, 107, 715; ref. Chem. Zentrbl., II, 553 (1915). *64)* Zaleski, J. Z.: Przemysł Chem., 15, 271 (1931); *65)* Allison, F. E., Vliet, E. B., Skinner, J. J. i Reid, F. R.: Journ. Agric. Res., 28, 971 (1924).

REFERATY.

I. Z zagadnień fizjologii roślin.

103. M. JAVILLIER et O. GAUDIN. *Influence des engrais chimiques sur la production des principes immédiats de haute activité physiologique.* [Wpływ nawozów chemicznych na wytwarzanie w roślinach fizjologicznie czynnych związków]. Chimie et Industrie, 1938, vol. 39, p. 211; ref. w Indust. Chim. et Phosph., 1938, str. 248.

Autorzy rozpatrują wyniki ważniejszych doświadczeń, wykonanych w ostatnich latach nad wpływem nawożenia na wydajność czynnych związków w roślinach lekarskich. Problem ten można rozpatrywać dwojako: albo roślina zachowuje przy nawożeniu swą wewnętrzną równowagę chemiczną, jednakże nawóz podnosi plon, przez co zwiększa się ilość pewnego związku, otrzymana z hektara; możliwem jest jednak i to, że lepsze warunki wywołują w roślinie zmiany w przemianie materii, przez co wzrasta procentowa zawartość pewnego związku. Doświadczenia prowadzone były nad roślinami z rodziny psiankowatych (tytoń, belladona), jaskrowatych (tojad), motylkowych (łubin), oraz nad roślinami bogatymi w glukozydy i w olejki. Okazało się, że jakość gleby, a przede wszystkim nawożenie roślin wpływa głównie na plon, a słabo tylko na średnią zawartość tej czy owej czynnej substancji w roślinie. Natomiast klimat wywiera bardzo poważny wpływ na tę zawartość, a szczególnie gdy chodzi o rośliny olejkodajne. Na ogół można powiedzieć, że dla każdej rośliny, rosnącej w danych warunkach klimatycznych, istnieje pewien stan chemiczny gleby, który pozwala na osiągnięcie optimum plonu bez wyraźnej zmiany zawartości danego związku czynnego. Bywa jednak i tak, że zwiększeniu plonu rośliny często odpowiada zmniejszenie tej zawartości, a niekiedy znów, co zaobserwowano przy naparstnicy, silne nawożenie pozwoliło nawet znacznie podnieść procentową zawartość glukozydów. *W. V.*, Kraków.

104. M. STRELNIKOWA. „*O fizjologiczeskom obosnowanii podkormki s-ch rastienij fosforom*“. [Fizjologiczne uzasadnienie dokarmiania roślin fosforem]. Chim. Soc. Zieml. Nr 5 — 1937.

Na wstępie referowanej pracy zaznacza autorka, że głównymi momentami w rozstrzygnięciu kwestii terminu stosowania substan-

cyj odżywczych, są z jednej strony procesy wzajemnego oddziaływania na siebie nawozu i gleby, zaś z drugiej strony fizjologiczne zapotrzebowanie roślin w substancje odżywcze w poszczególnych stadiach rozwoju. Pod tym względem rośliny da się podzielić na trzy różne grupy:

1. zbożowe; maksymalne zapotrzebowanie w substancje odżywcze przypada na pierwsze stadium rozwoju;
2. kukurydza, słonecznik i niektóre inne rośliny cechuje intensywne pobieranie składników pokarmowych w okresie po wytworzeniu się reproduktywnych organów
3. buraki cukrowe, które charakteryzują się tym, iż pobierają składniki pokarmowe prawie do końca okresu wegetacyjnego.

Badania miały na celu wyjaśnienie kwestii, czy dla produkcji masy organicznej rośliny mogą korzystać z zapasów fosforu, pobranego w początkowych stadiach rozwoju, bez obniżenia ostatecznego plonu suchej masy, oraz czy okresy intensywnego pobierania fosforu są okresami fizjologicznie „krytycznymi"?

W tym celu przeprowadzono doświadczenia w kulturach wodnych i w polu z jęczmieniem, pszenicą jarą, lnem, słonecznikiem i burakami cukrowymi.

W kulturach wodnych dla wszystkich roślin użyto pożywkę Knopp'a. Odczyn doprowadzono (przez dodanie NaOH) do pH = 6,5. Do buraków cukrowych zastosowano pożywkę Krone'a. Schemat doświadczeń z jęczmieniem był następujący:

1. pełna pożywka Knopp'a w ciągu całego okresu wegetacyjnego,
2. pełna pożywka do początku kłoszenia, a w dalszych okresach rozwoju roślin pożywka pozbawiona była fosforu,
3. pełna pożywka do początku kłoszenia, a w następnych okresach rozwoju i do końca kwitnienia — pożywka bez fosforu, wreszcie do końca wegetacji pełna pożywka.

W doświadczeniu tym przy pełnej pożywce przez cały okres wegetacyjny uzyskano najniższy plon suchej masy w porównaniu z kombinacją drugą i trzecią. Natomiast przy odżywianiu jęczmienia fosforem w okresie początkowym i końcowym (komb. 3) plon ziarna był 3 razy większy, niż w kombinacjach 1 i 2.

Stąd autorka wnioskuje, że dla otrzymania wysokiego plonu ziarna jęczmienia ważnym jest zapotrzebowanie tej rośliny w okresach: do początku kłoszenia oraz od końca kwitnienia do momentu dojrzewania.

W doświadczeniu z pszenicą, z lnem i słonecznikiem schemat doświadczenia był nieco inny, a mianowicie:

1. pełna pożywka Knopp'a w ciągu całego okresu wegetacyjnego,
2. pełna pożywka do początku kłoszenia, a w dalszych okresach rozwoju — pożywka bez fosforu,

3. pełna pożywka z podwójną dawką fosforu do początku kłoszenia a w dalszych okresach pożywka bez fosforu,
4. pełna pożywka, lecz z $1/2$ dawką fosforu do początku kłoszenia a w dalszych okresach — pełna pożywka z podwójną dawką fosforu.

Podwyższenie dawki fosforu miało wyjaśnić zagadnienie, czy w drodze wzmocnionego odżywiania fosforem, w jednym z okresów wegetacji można zaopatrzyć rośliny w całkowitą ilość potrzebnego im fosforu.

Na podstawie tych doświadczeń można wnioskować, że:
1. fosfor pobrany przez pszenicę w okresie do początku kłoszenia może być wykorzystany w późniejszych okresach rozwoju roślin przy czym plon ogólny i plon ziarna jest wyższy przy przerwanym odżywianiu niż w kombinacjach ze stałym dopływem fosforu;
2. fosfor pobrany przez len w początkowym okresie rozwoju a mianowicie do początku zawiązania pączków kwiatowych, wykorzystywany jest w późniejszych okresach rozwoju roślin tak, iż nawet przy usunięciu fosforu z pożywki w późniejszych okresach uzyskano najwyższy plon zarówno ziarna, jak i słomy.

Doświadczenia ze słonecznikiem dały wyniki podobne, jak do doświadczenia z lnem i pszenicą, z tą różnicą, że podwójne dawki fosforu przy słoneczniku powodowały wybitne podwyższenie plonów w porównaniu do dawki pojedyńczej.

Doświadczenie z burakami cukrowymi było przeprowadzone według następującego schematu:
1. pełna dawka Krone'a w ciągu całego okresu wegetacyjnego,
2. pełna pożywka od 18. V. do 28. VII., a następnie do końca wegetacji przenoszono rośliny na pożywkę bez fosforu.

Do pożywki na 1 l dodano 5 mg kwasu borowego, 0,5 g chlorku sodowego i cytrynianu żelaza.

Otrzymany plon przy poszczególnych kombinacjach wykazał, że usunięcie z pożywki fosforu w późniejszych okresach rozwoju buraków obniżyło plony korzeni o 35% i cukru o 1%. Według autora w późniejszych okresach rozwoju buraki mają największe zapotrzebowanie na fosfor.

Celem scharakteryzowania procesów pobierania i wędrówki fosforu w roślinie oraz zbadania przemian związków, w jakie ten składnik wchodzi, przeprowadzono analizę chemiczną plonów jęczmienia, pszenicy, lnu i słonecznika na zawartość fosforu ogólnego i mineralnego.

Analizy dały następujące wyniki:
1. Przy braku fosforu w pożywce w okresie największego zapotrzebowania a więc przy wytworzeniu ziarna, rośliny (jęczmień, psze-

nica jara, słonecznik i len) mogą korzystać z zapasów fosforu pobranego w początkowych stadiach rozwoju. Fosfor ten znajduje się w słomie w formie mineralnej. Z tych zapasów czerpie roślina dla formowania substancyj organicznych ziarna. Plon w tym wypadku nie tylko nie obniża się, lecz może być nawet wyższy.

2. Buraki cukrowe reprezentują inną grupę roślin, która potrzebuje fosforu nietylko w późniejszych okresach, lecz w początkowych stadiach rozwoju.

3. Ogólna ilość pobranego przez rośliny fosforu zależy głównie od ilości tego składnika w mieszance odżywczej, przy czym terminy zasilenia nie odgrywają roli. Przy dostatecznej ilości P_2O_5 w początkowych okresach, roślina pobiera fosfor na zapas; przy wprowadzenia fosforu w okresach formowania ziarna, roślina energicznie ten składnik pobiera, gromadząc fosfor w słomie w formie mineralnej.

Celem doświadczeń polowych, przeprowadzonych na wyługowanym czarnoziemie, było uzyskanie danych co do wpływu nawożenia fosforem kilkakrotnymi, małymi dawkami. Jako roślinę doświadczalną użyto: słonecznik, len i buraki cukrowe.

Schemat doświadczeń był następujący: 1) bez nawożenia, 2) nawożenie dane przed siewem, 3) nawożenie wprowadzono drobnymi dawkami.

Dawki poszczególnych nawozów wynosiły 45 kg N., 60 kg K_2O i 60 kg P_2O_5 na ha. Pod buraki dawki były wyższe, a mianowicie: 90 kg względnie 180 kg na ha każdego składnika. Azot dano w postaci saletry sodowej, fosfor — jako superfosfat, a potas — jako 40% sól potasową.

Przed wysiewem stosowano ⅓ dawki potasu i azotu oraz ½ dawki fosforu pod bronę. Pozostałą część nawozów doprowadzono w odpowiednich okresach w formie roztworu.

Przy doprowadzeniu nawozów kilkakrotnymi małymi dawkami otrzymano mniejsze plony słonecznika, niż przy całej dawce nawozów przed siewem. W doświadczeniu z lnem i burakami cukrowymi wyższe plony (zwłaszcza buraków) otrzymano właśnie przy doprowadzeniu składników pokarmowych kilkakrotnymi małymi dawkami. Wnioski z tej części doświadczeń są następujące:

1. Chcąc wyjaśnić sprawy związane z zastosowaniem dodatkowego nawożenia roślin fosforem („dokarmianie") należy zaopatrzyć rośliny w inne podstawowe składniki odżywcze (N i K).
2. Rośliny (jęczmień, pszenica jara, len i słonecznik), zaopatrzone w fosfor w formie dostępnej już w początkowych stadiach rozwoju nie wymagają dodatku fosforu w późniejszych okresach intensywnego wytwarzania substancji organicznych.

3. Inaczej rzecz się przedstawia przy burakach cukrowych. Obfite nawet odżywianie fosforem w pierwszych dwóch miesiącach rozwoju tej rośliny nie pokrywa zapotrzebowanie w okresie późniejszym. Doprowadzenie („dokarmianie") fosforu w późniejszych okresach znacznie podwyższa plon korzeni i liści buraków.

M. Kwinichidze, Poznań.

105. PRIANISZNIKOW. „*Fiziologiczeskaja charakteristika istocznikow azotistogo pitanija*". [Charakterystyka fizjologiczna źródeł pokarmu azotowego]. Sowr. Dost. i Zad. Fiz. Rast. Trudy Mosk. Doma Ucz. I, str. 144.

Porównując wartość soli amonowych i azotanów, jako źródła pokarmu azotowego, autor stwierdza, że optimum użyteczności każdego z tych jonów zależy od warunków. W środowisku obojętnym lepiej działają sole amonowe, w kwaśnym natomiast — azotany. Rośliny znoszą znacznie wyższą koncentrację azotanów, niż soli amonowych. W obecności amoniaku rośliny pobierają więcej magnezu i potasu. Obecność węglowodanów w roślinie odgrywa także rolę w tym wypadku.

Roślina pobiera amon z roztworu amonowego chciwiej. Sól ta jest fizjologicznie kwaśną. Amon posiada tę wyższość nad azotanami, że nie powoduje zużycia energii na redukcję.

Warunki miejscowe decydować będą o tym, która z postaci azotu może być skuteczniejsza w danym wypadku. *St. Lewoniewska.*

106. BUTKIEWICZ. „*O mechanizme postuplenia solej w rastenia.* [O mechaniźmie pobierania soli przez rośliny]. Sowr. Dost. i Zad. Fiz. Rast. Trudy Mosk. Doma Ucz. I. str. 148.

Doświadczenia z błoną nad przewodnictwem elektrycznym soli w glebie dowiodły, że obniżona rozpuszczalność soli nie przeszkadza roślinom w pobieraniu tych soli. Prawo Krenburga i teoria Loeba są tylko poszczególnymi przypadkami powszechnego prawa antagonizmu jednoimiennych jonów. Prawo to, oparte jest na twierdzeniu o przechodzeniu przez błony różnoimiennych jonów w stosunku równoważnikowym. Wyjątek stanowią wypadki, kiedy ładunek błony i jonów zmienia się stale pod wpływem przyczyn, działających w jednym kierunku. Na antagonizm kationów wpływa skład anionów środowiska. Zastosowanie soli o różnych anionach przy podstawowym nawożeniu amonowym wywołuje pobieranie przez roślinę rozmaitych kationów. Pobieranie fosforu zależy wybitnie od jakości pokarmu azotowego. Pobieranie przez rośliny soli trudno rozpuszczalnych uzależnione jest

od stosunku szybkości pobierania wody i soli. Czynniki wzmagające parowanie, ułatwiają pobieranie pokarmu mineralnego.

St. Lewoniewska.

107. K. SCHARRER i W. SCHROPP. *Über die Wirkung von Strontium — und Barium — Jonen auf das Wachstum einiger Pflanzen.* [Wpływ jonów strontu i baru na rozwój pewnych roślin]. Bodenk. u. Pflanz. 1937. Bd. 3. S. 369—385.

Tematem doświadczeń było wyjaśnienie wpływu wzrastających dawek strontu i baru w formie chlorków na kiełkowanie roślin, dalszy rozwój i wysokość plonu.

Doświadczenia przeprowadzono w dokładnie zanalizowanym piasku w szalkach Neubauer'a z pszenicą, żytem, jęczmieniem, owsem, kukurydzą i grochem oraz z kukurydzą w kulturach wodnych. Wysokość dawek baru i strontu wynosiła od 10^{-10} do 10 miliekwiwalentów, obliczając na $BaCl_2 \cdot 6\ H_2O$ i $SrCl_2 \cdot 6\ H_2O$. Preparaty chemiczne analizowano na czystość.

W odpowiednim czasie zbierano plony roślin na zieloną masę. W plonach z kultur wodnych określano suchą masę pędów oraz korzeni, długość roślin i t. d.

Oprócz badań nad wpływem każdego z dwuch kationów osobno, przeprowadzono doświadczenie w szalkach Neubauer'a i kulturach wodnych, mające na celu znalezienie odpowiedzi na pytanie o ile stopniowe zastępowanie w roztworze odżywczym wapnia przez stront może wpływać na rozwój roślin.

Wyniki badań były następujące:

1. Pszenica i kukurydza nieznacznie tylko była uszkodzona przez stront a kilka razy stront nawet wzmagał rozwój tych roślin. Najbardziej wrażliwymi roślinami na ewentualne toksyczne działanie strontu były groch i żyto podczas gdy jęczmień i owies zajęły miejsce pośrednie. Otrzymano następujący szereg wzrastającej wrażliwości roślin na szkodliwe działanie strontu: pszenica, owies, jęczmień, żyto groch.

2. Wzrastające dawki strontu (z wyjątkiem najwyższych) powodowały zwyżki plonów kukurydzy w kulturach wodnych.

3. Jeżeli chodzi o szkodliwe działanie wzrastających dawek baru, to dał się stwierdzić następujący szereg wzrastającej wrażliwości roślin: pszenica, owies, jęczmień, żyto.

4. W kulturach wodnych wzrastające dawki baru spowodowały zwyżkę plonów kukurydzy, tak co do zielonej masy jak i suchej substancji.

5. Ogólnie można powiedzieć, że sole strontu działały mniej trująco na rośliny niż sole baru.

6. Zupełne zastąpienie wapnia przez stront wpływało szkodliwie na rozwój roślin i plon. Bardzo niekorzystnie odbiło się zastąpienie wapnia przez stront w kulturach wodnych z kukurydzą.

St. Cieślicki, Bydgoszcz.

108. SOKOŁOW. *„Czuwstwicielność rastenij k chloridam i k izweści“*. [Wrażliwość roślin na chlorki i wapno]. Sowr. Dost. i Zad. Fiz. Rast. Trudy, Mosk. Doma Ucz. I, str. 125.

Wrażliwość roślin na chlorki i wapno zależy od warunków zewnętrznych, od odczynu gleby oraz od obecności amoniaku. Pod względem stosunku do NH_3 rośliny dzielą się na amidowe i amonowe. Pierwsze unieszkodliwiają nadmiar pobranego amoniaku, tworząc zeń asparaginę, drugie — wiążą go za pomocą kwasów organicznych. Pierwsza z tych reakcji przebiega w środowisku obojętnym, druga — w kwaśnym. Nawożenie chlorkami powoduje uruchomienie w glebie jonu Ca i zwiększa jego podaż, podobnie jak wapnowanie. W ten sposób oba te zabiegi prowadzą do alkalizacji soku komórkowego. U roślin grupy amidowej wzmoże się w ten sposób odporność na szkodliwe działanie nadmiaru NH_3, u roślin zaś „amonowych“ odporność tę obniży. Niektórym roślinom szkodzi sam nadmiar jonu Ca nawet w nieobecności amoniaku, reagują one również ujemnie na wapnowanie i na nawożenie chlorkami, które powodują uruchomienie jonu Ca. Chlor może działać bezpośrednio, wywołując zaburzenia w asymilacji i wpływając na obniżenie zawartości kwasów organicznych w soku komórkowym, co utrudnia unieszkodliwienie nietylko amoniaku, ale i wapnia (w postaci szczawianu wapniowego). Tłumaczy to pozornie paradoksalną równoległość pomiędzy wrażliwością na chlorki i na wapnowanie, którą widzimy u rodzin: Gramineae, Poligonaceae, Solanaceae, oraz u szeregu rodzajów, należących do rodziny Papilionaceae i Scrophulariaceae.

Zboża, które jako rośliny amidowe dobrze sobie radzą z amoniakiem i są wdzięczne za wapnowanie, wykazują zarazem odporność na działanie chlorków. Chlorki działają na nie niekiedy lepiej, niż siarczany.

U hreczki jako rośliny amonowej Cl powoduje zachwianie przemiany substancji azotowych przez obniżenie tworzenia się kwasów organicznych oraz związanie kwasu szczawiowego przez uruchomione wapno.

U psiankowatych (ziemniaki), jon chlorowy powoduje zaburzenia w gromadzeniu się i przeróbce węglowodanów, co obok nagromadzenia

Ca i zmniejszenia zawartości kwasów organicznych wpływa ujemnie na rozwój rośliny.

Len cierpi przy nawożeniu chlorkami wskutek nadmiaru wapnia i zwiększenia ciśnienia osmotycznego w roztworze glebowym.

Konopiom szkodzi nadmiar amoniaku i zakwaszenie gleby, dlatego w tym wypadku wapnowanie zapobiega szkodliwemu działaniu chlorków. *St. Lewoniewska.*

109. C. A. BROWNE. *Law of the minimum.* [Prawo minimum]. Jour. of Assoc. Off. Agr. Chem., Vol. XXI, 1938, pp. 34—37.

Prawo minimum niesłusznie przypisuje się Liebigowi, gdyż przed nim już wypowiedział je Carl Sprengel w swojem gleboznawstwie („Die Bodenkunde", 1837, str. 303—304). Według Sprengla roślina źle się rozwija, jeżeli brak jej choćby jednego koniecznego pokarmu, chociażby wszystkie pozostałe składniki były w obfitości. Zaznaczył on też, że rezultat także nie będzie dobry, jeżeli którykolwiek pokarm rozpuszczalny w wodzie znajduje się w nadmiarze. Pomiędzy tymi dwoma krańcowymi przypadkami znajduje się optymalna zawartość składnika pokarmowego, przy której roślina rozwija się najlepiej. Obecnie wysuwane propozycje zastąpienia prawa minimum przez prawo optimum idą po linii oryginalnej koncepcji Sprengla.

Sprengel stosował swoje poglądy nietylko do głównych składników glebowych, ale i do takich, które obecnie zwie się mikroelementami; on to poraz pierwszy zaznaczył możliwość ich znaczenia dla roślin w swoim podręczniku nawożenia („Lehre vom Dünger", 1845, str. 49). Prawo Sprengla o unikaniu tego „zu wenig" zarówno i tego „zu viel", znajduje obecnie doskonałą ilustrację w pracach nad borem; brak tego pierwiastka wywołuje u różnych roślin objawy chorobowe, lecz i niewielki nadmiar staje się szkodliwym. To samo odnosi się do takich mikroelementów, jak cynk, miedź, mangan. *W. V.*, Kraków.

110. IWANOW. *Wlijanije klimata na chimiczeskij sostaw rastenij.* [Wpływ klimatu na skład chemiczny roślin]. Sowr. Dost. i Zad. Fiz. Rast. Trudy Mosk. Doma Ucz. I, str. 122.

Autor twierdzi, że u lnu i roślin oleistych jakość powstających kwasów tłuszczowych zależy od temperatury. W wyższej temperaturze powstają kwasy o mniejszej wartości kalorycznej, w niższej zaś o większej wartości kalorycznej. W gorącym klimacie przeważają kwasy nasycone, w chłodnym zaś i w górach — nienasycone.

St. Lewoniewska, Kraków.

II. *Mikrobiologia.*

111\. J. L. LOCKETT. *Microbiological aspects of decomposition of clover and rye plants at different growth stages.* [Mikrobiologiczny charakter rozkładu koniczyny i żyta w różnych stadiach rozwoju]. Soil Sc. v. 44 pp. 425—441, 1937.

Badania nad rozkładem substancji roślinnej mają duże znaczenie w rolnictwie ze względu na stosowanie nawozów zielonych. W niniejszej pracy zbadano wpływ niektórych czynników na rozkład dwóch bardzo różnych roślin: koniczyny i żyta. Materiał do doświadczeń był przygotowany w sposób następujący: koniczynę ścinano w trzech okresach rozwoju — 1) przed tworzeniem się kwiatostanów, 2) w czasie kwitnięcia i 3) w okresie dojrzewania; żyto zaś — 1) przed kłoszeniem się, 2) po wykłoszeniu się i 3) w czasie dojrzewania. Po wysuszeniu i zmieleniu zanalizowano materiał roślinny. Skład chemiczny podano w tablicy:

	Żyto			Koniczyna		
	młode	średnie	dojrzałe	młoda	średnia	dojrzała
Substancje rozp. w eterze i alkoholu . .	6.55	3 87	2.47	7.03	4 56	4.31
Substancje rozpuszczone w wodzie . . .	33.00	21.12	19.11	40.64	31.08	24.57
Chemiceluloza	13.51	17.27	20.40	8.1[illegible]	10.08	12.12
Celuloza	21.56	30.96	36.39	16.70	28.40	31.27
Lignina	3 98	7.20	11.33	3.82	5.68	8.36
Proteina	10.55	6.97	2.37	11.67	8.70	4.91
Popiół	8.75	7.70	3.56	10.60	8.38	8.20

Jak widzimy, skład substancji roślinnej bardzo się różni w zależności od rodzaju roślin i stadium rozwoju. Laboratoryjne doświadczenie założono w sposób następujący: w kolbach o pojemności 300 cm^3 umieszczano 100 g piaszczystej gleby z dodatkiem 1 g substancji roślinnej. Wilgotność gleby w różnych seriach wynosiła 9, 13,5, 18, 22,5 i 27%. W czasie trwania doświadczenia oznaczano wydzielający się dwutlenek węgla (ilość CO_2 była wskaźnikiem szybkości procesu rozkładu), azot amoniakalny i azot azotanów. Azot oznaczano w tygodniowych odstępach, CO_2 za cały okres trwania doświadczenia. Na zasadzie badań autor dochodzi do wniosku, że szybkość rozkładu substancji roślinnej w dużej mierze zależy od wieku roślin: rośliny młode o dużej zawartości substancji rozpuszczalnych w wodzie, a także proteiny, rozkładają się daleko prędzej niż rośliny dojrzałe. Wilgotność gleby 18% sprzyja rozkładowi, natomiast przy 9% i 27% proces jest wstrzymany.

Mineralizacja związków organicznych zawierających azot zależy od czasu trwania rozkładu, wilgotności środowiska i składu chemicz-

nego roślin. W początkach procesu rozkładu gromadzi się duża ilość amoniaku, natomiast azotanów jest niewiele, dopiero po 21 dniach następuje szybka nitryfikacja a ilość amoniaku zaczyna spadać. Wpływ wilgotności środowiska przejawia się w następujący sposób: wilgotność w 18% sprzyja nitryfikacji, przy wilgotności ponad 18% nitryfikacja wyraźnie się zmniejsza. Zwiększenie wilgotności środowiska ponad 18% nie wpływa na proces amonifikacji.

Najwięcej azotanów powstaje przy rozkładzie młodych roślin koniczyny, a najwięcej amoniaku tworzy się przy rozkładzie młodych roślin żyta. Poza tym autorzy zbadali wpływ substancji roślinnej na ilość drobnoustrojów i na ich skład gatunkowy. Dodatek substancji roślinnej do gleby znacznie zwiększa ilość drobnoustrojów, zwłaszcza dodatek młodych roślin koniczyny. Duże ilości drobnoustrojów rozkładających celulozę znaleziono w glebie z dodatkiem młodych roślin żyta a następnie z dodatkiem młodej koniczyny. Dodawanie dojrzałego żyta nie wpłynęło na ilość drobnoustrojów rozkładających celulozę.

O. D., Warszawa.

112. M. R. MADHOK. *Cellulose decomposition in synthetic and* natural soils. [Rozkład celulozy w sztucznej i naturalnej glebie]. S o i l S c. v. 44 pp. 385—397. 1937.

Proces rozkładu celulozy zależy od wielu czynników. Autor zbadał wpływ odczynu środowiska, formy azotu, temperatury oraz wieloletniego nawożenia. Badania nad wpływem odczynu środowiska, źródła azotu i temperatury autor przeprowadził na glebie sztucznej, której zalety opisuje w poprzedniej pracy. Sztuczna gleba (97.5% piasku i 2.5% betonitu) posiada odczyn pH 9.5, przez dodawanie różnych ilości HCl uzyskano środowiska o pH 7.5, 5.5 i 3.5. Azot do kultur dodawano w postaci siarczanu amonu lub azotanu sodu. Celulozę dawano w ilości 1%. W celu zakażenia dodawano do kultur 1 cm^3 zawiesiny gleby. W czasie trwania doświadczenia oznaczano celulozę, azot amoniakalny i azotanowy a także końcowe pH. Okazało się, że rozkład celulozy najszybciej odbywa się w środowisku o odczynie pH = 5.5 przy dodatku azotanu sodu. W środowisku o pH 5.5 w początkowym stadium rozkładu celuloza jest zaatakowana przez grzybki i dopiero pod koniec procesu, kiedy odczyn środowiska zmienia się na słabo alkaliczny (pH 8.4), zaczynają przeważać bakterie. Środowisko o pH 5.5 sprzyja rozkładowi celulozy. Badania nad wpływem temperatury przeprowadzono więc w środowisku o pH 5.5 z dodatkiem azotanu sodu. Zastosowano różne temperatury: 7^0, 20^0, 27^0, 37^0 i 55^0 C. Wyniki wykazały, że wpływ temperatury zależy od stadium procesu rozkładu. W początkach procesu obserwowano dodatni wpływ

temperatury 37^0 C, jednak po upływie 8 tygodni nie znaleziono różnic w rozkładzie celulozy przy 20^0, 27^0 i 37^0 C. Ilość grzybków w ciągu pierwszych 8 tygodni była największa przy temperaturze 37^0 C; po 10 tygodniach największą ilość grzybków obserwowano przy temperaturze 7^0 C. Ogólna ilość drobnoustrojów rozkładających celulozę jest jednakowa przy temperaturze 20^0, 27^0 i 37^0 C.

W celu zbadania wpływu wieloletniego stosowania nawozów przeprowadzono doświadczenie na glebie pobranej z kilku pól różnie nawożonych w ciągu 25 lat. W wyniku doświadczeń okazało się, że wieloletnie nawożenie prawie nie wpływa na przebieg procesu rozkładu celulozy. Jedną serię kultur w tym doświadczeniu przeprowadzono w różnych warunkach świetlnych, a mianowicie w ciemności i w świetle słonecznym. Stwierdzono, że światło słoneczne hamuje proces rozkładu celulozy. *O. D.*, Warszawa.

115. P. ROMASZEW. „*Ispolzowanije azota bobowych zlakowymi trawami w smieszanych posiewach*". [Wykorzystanie azotu motylkowych przez trawy w zasiewach mieszanych]. Chim. Soc. Zieml. Nr. 11, 1936, str. 28—40.

Autor stwierdza na wstępie swej pracy, że kwestia pobrania przez trawy azotu asymilowanego przez motylkowe w zasiewach mieszanych nie została dotąd definitywnie rozwiązana mimo, iż wielu badaczy nią się zajmowało (Lipman, Pilz, Nobbe i Richter, Thornton i Nicol, Ellett Hill i Harris, Kellermann i Wright, Stallings, Wartiovaara, Virtané).

W dalszym ciągu swej pracy autor podaje wyniki własnych badań wazonowych nad zasiewami czystymi i mieszanymi traw i motylkowych, przeprowadzonych w latach 1934—35. Do badań wzięto: koniczyny (czerwoną i białą), groch, tymotkę stokłosą bezostną, rajgras angielski i owies.

Doświadczenia przeprowadzono na wziętej z pola średnio zbielicowanej, ciężkiej glebie gliniastej o zawartości 2.5 proc. próchnicy, do której dodano piasku w stosunku 1:1, oraz z pewnymi roślinami na czystym piasku. Gleba była zwapnowana węglanem wapnia w ilości odpowiadającej jej kwasowości hydrolitycznej. W ciągu całego okresu doświadczenia pH gleby = 7. Do gleby dodano po 0.5 g N, P_2O_5 i K_2O na wazon w postaci NH_4NO_3, NaH_2PO_4 i K_2SO_4. Nasiona wszystkich motylkowych szczepiono czystymi kulturami odpowiednich bakterii.

Doświadczenia wykazały:

1. nie potwierdziły wyników badań niektórych badaczy o wydzielaniu do gleby związków azotowych przez motylkowe w ilościach mających praktyczne znaczenie,

2. koniczyny (czerwona i biała) groch, wykorzystując dla swego procesu życiowego znaczną ilość azotu asymilowanego przez bakterie brodawkowe, nie wydzielały do gleby związków azotowych w ilościach widocznych, wskutek tego trawy w zasiewach mieszanych z tymi motylkowymi rozwijały się nie lepiej, niż w zasiewach czystych,

3. nie zaobserwowano wydzielania przez motylkowe związków azotowych do gleby ani w warunkach sprzyjających rozwojowi (przy fosforowo-potasowym nawożeniu), ani w warunkach pełnego nawożenia (NPK) sprzyjającego rozwojowi obydwóch gatunków roślin w zasiewach mieszanych,

4. trawy, nie korzystając z azotu motylkowych podczas ich wzrostu, oddziałują ujemnie na wzrost motylkowych i na proces nagromadzenia przez nie azotu. Ujemny ten wpływ zwiększa się przy zwiększeniu ilości azotu w glebie,

5. motylkowe mogą wzbogacać glebę w azot tylko w ilości zawartej w systemie korzeniowym i brodawkach korzeniowych po obumarciu roślin. *G. Uliński*, Poznań.

114. DEMOLON A. et DUMEZ A. *Observations agronomiques sur la symbiose bactérienne des légumineuses.* [Obserwacje rolnicze nad symbiozą bakteriologiczną motylkowych]. C. R. Ac. Sc., 1938, — 206.

Autorzy poruszyli kilka zagadnień, związanych z symbiozą bakteryjną motylkowych:

1) *Wpływ azotu mineralnego.* Od dłuższego czasu został stwierdzony ujemny wpływ azotu mineralnego na tworzenie się brodawek. Autorzy porównali rozwój roślin motylkowych w warunkach symbiozy bakteryjnej i bez symbiozy.

Doświadczenie wazonowe założono z lucerną na piasku wysterylizowanym i na glebie lössowej, pobranej w głębokości 1,20 m.

Równolegle założono doświadczenie polowe z soją na glebie uprawnej, gdyż stwierdzono, że gleba ta nie zawierała bakterii soi. Serie doświadczenia były następujące:

1. wzorcowe z N mineralnym,
2. szczepione bakteriami brodawkowymi bez N mineralnego,
3. szczepione bakteriami brodawkowymi + N mineralny.

Plony zostały zanalizowane na zawartość N, wyniki podano w przeliczeniu na N, zawarty w 100 roślinach i w całym plonie.

Największe ilości azotu wykazała seria 2-ga, czyli szczepiona bez N mineralnego. Różnica ta wystąpiła szczególnie wyraźnie w ilościach N pobranego przez całkowity plon:

	na piasku	na lössie
Lucerna: seria 1.	29,2 mg N	164 mg N
„ 2.	37,9 „ „	248 „ „
„ 3.	33,6 „ „	195 „ „

Symbioza nie polega tylko na dostarczaniu roślinom azotu, który może być zastąpiony przez azot mineralny, wpływ jej jest również stymulacyjny na rozwój rośliny. W glebach wyczerpanych, gdzie brak jest symbiozy, dodatek nawozów azotowych nie usuwa całkowicie skutków zmęczenia.

Dodatek azotu mineralnego hamuje symbiozę, po zniknięciu azotanów w glebie — brodawki zaczynają się natychmiast tworzyć. Nawożenie azotowe, nawet w znacznych ilościach — 750 kg $Ca(NO_3)_2$ na ha nie dało takich plonów, jakie uzyskano na glebie szczepionej bakteriami. Przy uprawie motylkowych symbioza wystąpi tem silniej, im uboższą będzie gleba w N.

2) Drugie zagadnienie, poruszone przez autorów, dotyczyło bakteriofagów różnych motylkowych. Autorzy w poprzedniej już pracy (An. Agr. 1936) wykazali, że bakteriofagi lucerny pochłaniają bakterie brodawkowe różnych motylkowych.

Obecnie autorzy przeprowadzili te same badania z bakteriofagami pochodzącymi z różnych roślin motylkowych, wykazujących oznaki zmęczenia. Naogół bakteriofagi te wykazały mniejszą aktywność, niż bakteriofagi lucerny. Jednakże przy koncentracji 10—4 wszystkie powodowały wchłonięcie B. radicicola badanych motylkowych. Bakteriofagi nie wykazują przystosowania się do poszczególnych gatunków motylkowych, jak B. radicicola. Autorzy wysiali w zmęczone lucernisko szereg motylkowych. Rośliny się rozwinęły, ale plony zmniejszyły się o 40—50% w stosunku do wzorca. Ilość pobranego N odpowiadała ilościom tego składnika, dostarczonym przez glebę. Po kilku tygodniach zaobserwowano zniknięcie B. radicicola w brodawkach i obecność bakteriofagów, co wskazuje na brak przystosowania się do poszczególnych gatunków. *M. W.*, Warszawa.

115. ARTURI I. VIRTANEN AND SYNNÖVE V. HAUSEN. *Investigations on the root nodule bacteria of leguminos plants. XVII. Continued investigations on the effect of air content of the medium on the development and function of the nodule.* [Badania nad bakteriami brodawkowymi roślin motylkowych. XVII. Dalsze badania nad wpływem zawartości powietrza w środowisku na rozwój i działalność brodawek]. Jour. of Agr. Sc. Vol. XXVI, 1936, str. 281.

W poprzednich badaniach stwierdzono, że na rozwój i działalność bakterii brodawkowych u roślin motylkowych ma duży wpływ zawar-

tość powietrza w podłożu na którym rośliny te rosną. Praca referowana zawiera wyniki dalszych badań nad omawianą kwestią. Przeprowadzono ścisłe doświadczenia w sterylizowanych kulturach wodnych i piaskowych z grochem zakażanym właściwą mu bakterią. Pomijając omówienie szczegółów doświadczeń, przejdziemy do podania wyników, mających duże znaczenie dla praktyki rolniczej, przy uprawie roślin motylkowych zwłaszcza na glebach zwięzłych lub podmokłych.

W kulturach wodnych roślina rosła dobrze bez dodawania azotu nawet wówczas, gdy wszystkie brodawki były zanurzone, o ile płynne środowisko przewietrzano podczas całego okresu wegetacyjnego. W środowisku nieprzewietrzanym również zakażenie powodowało obfite wystąpienie brodawek, lecz były one drobne i rośliny rosły bardzo słabo. Po przewietrzeniu takich kultur następowało zwiększenie się brodawek i poprawa wzrostu roślin.

Tworzenie się brodawek całkiem ustawało jeśli zamiast powietrza przepuszczano przez płynne środowisko azot gazowy. Tlen jest konieczny dla czynności brodawek, na co wskazuje również fakt, że groch rozwijał się normalnie w kulturach nieprzewietrzanych, lecz przy dodatku azotu do pożywki.

W kulturach wodnych związki azotowe nie były wydzielane przez groch do otaczającego środowiska nawet wówczas, gdy takie kultury przewietrzano i gdy rozwijały się wspaniale.

W kulturach piaskowych pogrążonych w odżywczym roztworze dobry rozwój brodawek i grochu następował wówczas, gdy przez piasek przepuszczano powietrze. W tych warunkach wydzielały się znaczne ilości związków azotowych do otaczającego środowiska. Sądzić należy, że wydzielanie azotu nazewnątrz następuje wówczas, gdy korzenie i brodawki znajdują się w bezpośrednim kontakcie z twardą substancją. Za słusznością tego poglądu przemawiają również wyniki innego doświadczenia, które wykazały, że przy zanurzeniu tylko czubków korzeni do piasku, i pozostawieniu górnych części korzeni z brodawkami na powietrzu, ilość wydzielanego azotu była o wiele mniejsza niż wówczas gdy korzenie całkowicie były pogrążone w piasku. Równocześnie stwierdzono dużo lepszy rozwój samych roślin w pierwszym przypadku niż w drugim. *J. K.*, Warszawa.

III. Gleba i nawożenie.

116. K. OPITZ. *Weitere Versuche einer Nährstoffkontrolle von Börde- und Sandboden, durchgeführt auf Grund von statischen Felddüngungsversuchen mit Hilfe der Methoden von Neubauer und Mitscherlich.* [Dalsze badania nad kontrolą składników pokarmowych w glebie piaszczystej i t. zw. czarnej ziemi, przeprowadzone na podsta-

wie stałych doświadczeń nawozowych w polu z pomocą metody Neubauer'a i metody Mitscherlich'a]. Landw. Jahr. 1938 Bd. 85 S. 868—890.

Planowe powiązanie długotrwałych doświadczeń nawozowych w polu z badaniami samej gleby może przyczynić się do stworzenia szerszych podstaw dla celowego i umiejętnego nawożenia. Taka była myśl przewodnia doświadczeń nawozowych, prowadzonych od roku 1928 do 1936 w Zakładzie Uprawy Roli i Roślin przy Uniwersytecie w Berlinie. W ciągu tego okresu prowadzono na jednym i tym samym miejscu doświadczenia nawozowe według stałego schematu, przy czym oznaczano w pewnych odstępach czasu (trzyletnich lub większych) ilości przyswajalnego P_2O_5 i K_2O w glebie na różnych kombinacjach nawozowych przy pomocy metody Neubauer'a i Mitscherlich'a. Wyniki tych analiz porównywano z ilościami przyswajalnych składników pokarmowych, jakie powinny się jeszcze w glebie znajdować, na podstawie bilansu składników. Przy zestawieniu takiego bilansu bierze się pod uwagę naturalne zapasy przyswajalnych pokarmów w glebie, ilości składników pokarmowych doprowadzone z nawozami, oraz ilości składników wyciągniętych z gleby w ciągu wegetacji przez plony roślin. W ten sposób starano się uzyskać szerszy wgląd na zmiany w zawartości składników pokarmowych w glebie pod wpływem nawożenia i zbiorów.

Warunki doświadczenia. Prowadzono doświadczenia w dwu odległych punktach, na dwu różnych glebach, a mianowicie na tak zw. czarnej ziemi (Schwarzerdeboden lub Bördeboden) Nr 1., glebie urodzajnej, zasobnej w wapno oraz na glebie lekkiej, gliniasto-piaszczystej, słabo-próchnicznej, łatwo zakwaszającej się (Nr 2). Obydwie gleby nawożono nawozami mineralnymi według schematu O, PK, NK, NP, NPK, z tym, że glebę nr 1 co trzy lata nawożono obornikiem, natomiast gleba piaszczysta nr 2 nie otrzymała obornika, a była tylko wapnowana dla uwypuklenia braku składników pokarmowych. Na obydwu glebach w ciągu trwania doświadczeń uprawiano żyto i ziemniaki.

Gleba nr 1 prawie wcale nie reagowała na nawożenie fosforowe i potasowe, podczas gdy gleba gliniasto piaszczysta nr 2 bardzo silnie reagowała na nawożenie azotowe i potasowe, słabiej na nawożenie fosforowe.

Jeżeli określi się metodą Neubauer'a zapasy przyswajalnego P_2O_5 i K_2O w glebie na początku pewnego okresu, oraz uwzględni ilości tych składników, które w badanym czasie zostaną wyciągnięte z gleby wraz z plonami (bilans składników), to można wyliczyć, ile jeszcze w glebie winno pozostać przyswajalnych składników przy końcu badanego okresu czasu. Główne pytanie, jakie postawił sobie autor,

jest następujące: czy rzeczywiście te ilości P_2O_5 i K_2O, które jeszcze mają znajdować się w glebie („winien" — wyliczone z bilansu składników) zgadzają się z faktycznym stanem rzeczy („ma") — t. zn. z ilościami K_2O i P_2O_5, znalezionymi istotnie w glebie metodą Neubauer'a w końcu badanego okresu.

Z badań wynika, że rzeczywiście na glebie urodzajnej typu nr 1 zaznacza się zgodność między wartościami dla P_2O_5 i K_2O wyliczonymi z bilansu, a faktycznie znalezionymi ilościami K_2O i P_2O_5 metodą Neubauer'a, lecz tylko na przestrzeni najwyżej trzech lat. Opierając się więc na danych znalezionych dla P_2O_5 i K_2O na początku badanego okresu można jeszcze w ciągu trzech lat wyliczać rachunkiem zapasy przyswajalnych składników pokarmowych po każdorazowych sprzętach plonów. Na glebie lekkiej, piaszczystej otrzymano zgodne wyniki między „winien" i „ma" jedynie dla fosforu.

Obliczenia stosowane w wyżej wymieniony sposób za 6 lat i 9 lat trwania doświadczeń nawozowych wykazały duże niezgodności. Po tych okresach czasu znajdowano często w glebach mniej przyswajalnego P_2O_5 i K_2O przy pomocy metody Neubauer'a, niżby to wynikało z bilansu składników, przeprowadzonego za ten okres czasu. Autor powyższe niezgodności tłumaczy unieruchamieniem fosforu i potasu (Festlegung), ewentualnym wymyciem tych składnikiem z gleby, wykorzystywaniem przez rośliny podglebia, oraz niemożnością wyciągnięcia wszystkich przyswajalnych pokarmów z gleby (na skutek jej dużej zdolności sorbcyjnej) przez młode roślinki żyta przy jednorazowym nastawieniu.

Wpływ dziewięcioletniego, zróżnicowanego nawożenia badanych gleb odbił się na ogólnej i przyswajalnej zawartości w nich azotu, potasu i fosforu i to silniej na glebie lekkiej, gliniasto-piaszczystej nr 2, niż na cięższej glebie próchnicznej nr 1.

Najważniejszym pozytywnym wynikiem 9-cio letnich doświadczeń jest według autora to, że kontrola składników pokarmowych w glebie przy pomocy metody Neubauer'a (przynajmniej co 3 lata) i bilansu składników (robionego co roku) przy dokładnym sposobie pracy może prowadzić do praktycznie korzystnych wyników co do nawożenia fosforowego i potasowego na glebach bogatszych, a dla samego nawożenia fosforowego — na glebach lekkich.

St. Cieślicki, Bydgoszcz.

117. P. BOISCHOT ET G. DROUINEAU. *Remarques sur le dosage de l'acide phosphorique assimilable dans les sols calcaires.*

[Uwagi o oznaczaniu przyswajalnego kwasu fosforowego w glebach wapiennych]. An. Agr. 1938. nr. 1 p. 57—67.

Francuskie stacje rolnicze stosują do oznaczania przyswajalnego fosforu w glebach wapiennych metodę Schloesinga, zmodyfikowaną przez Sigmonda. Metoda ta składa się jak wiadomo z trzech zasadniczych czynności:

1. rozkładu węglanów przy pomocy mianowanego roztworu kwasu azotowego,
2. przeprowadzenia do roztworu przyswajalnego kwasu fosforowego, a to przy pomocy rozcieńczonego HNO_3 o określonej koncentracji końcowej.
3. oznaczenia P_2O_5, po uprzednim usunięciu z przesączu nadmiaru azotanów wapnia i krzemionki.

W referowanej pracy autorzy poddają ocenie krytycznej metodę Schloesing-Sigmonda, oraz badają jej przydatność dla gleb, których węglany są trudno atakowane. Zajmują się oni tylko stroną metodyczną tego zagadnienia, pozostawiając na uboczu interpretację uzyskanych wyników.

Badając szybkość rozkładu węglanów mocno rozcieńczonym kwasem azotowym w glebach silnie wapiennych, autorzy doszli do następujących wniosków:

a) Dość prędki proces rozkładu węglanów na początku doświadczenia przebiegał wkońcu bardzo powoli. Przyczynę tego należy upatrywać z jednej strony w osłabieniu mocy działającego kwasu, a z drugiej w tym, że cząstki najdrobniejsze, a więc najczulsze, ulegały najpierw rozkładowi.
b) Ustanie procesu burzenia węglanów z kwasem nie świadczy o zakończeniu ich rozkładu.
c) Stopniowe wprowadzenie do gleby kwasu azotowego w takich ilościach, aby końcowa kwasowość roztworu nie przekroczyła pewnego ściśle określonego stężenia, praktycznie biorąc — jest rzeczą niemożliwą.

Badając ilości wydzielonego kwasu fosforowego z cząstek wapiennych o określonych wymiarach, przekonano się, że:

1. ilość P_2O_5 w grubszych frakcjach gleby jest stosunkowo dość znaczna ,a przy tym niezależna od procentowej zawartości wapna w tych frakcjach;
2. kwas fosforowy grubszych cząstek tylko nieznacznie zwiększa ogólną ilość przyswajalnego P_2O_5, która znajduje się głównie we frakcjach < 2 mm.

Rozpatrując następnie proces wydzielania P_2O_5 i jego ponownego unieruchamiania wskutek obecności w roztworze kationów Ca — autorzy doszli do następujących wniosków:

1. unieruchamianie przyswajalnego P_2O_5 jest stosunkowo mniejsze w glebach zasobnych w kwas fosforowy;
2. dodatek do gleby roztworu kwasu azotowego, rozcieńczenie do 1 litra, oraz dwukrotne wytrząsanie mieszaniny glebowej według metody Schloesing-Sigmonda, powoduje wzbogacenie roztworu w P_2O_5;
3. podczas pierwszych godzin rozkładu węglanów pH roztworu jest niższe od 1,6, zbliżając się następnie do pH = 6,5, jeśli ilość dodanego HNO_3 odpowiada ilości węglanów w próbce glebowej;
4. aby metoda Schloesing-Sigmonda była dostatecznie dokładną, nieodzownym jest nie tylko to, aby końcowa kwasowość roztworu była ściśle określona, ale również by i końcowy stosunek gleby do roztworu pozostał jednakowy (25/1000).

Autorzy podają następnie krótki przegląd metod chemicznych (S. Das, Hockensmith, Gardner et Goodwin, Truog, Aubert) oraz biologicznych (Truog, Mehlich, Fred) nadających się szczególnie do oznaczania przyswajalnego P_2O_5 w glebach wapiennych. Przy pomocy tych metod oraz metodą Schloesing-Sigmonda zbadali 20 próbek gleb wapiennych na zawartość kwasu fosforowego.

W zakończeniu swej pracy autorzy stwierdzają, że:
1. Metoda Schloesing-Sigmonda jest mało przydatna do określania przyswajalnego kwasu fosforowego w takich glebach wapiennych, w których węglany trudno ulegają rozkładowi.
2. Inne porównywane w cytowanej pracy metody są prostsze i szybsze, a przy tym wystarczające do określenia zasobności gleb w P_2O_5. *L. Zemła* Bydgoszcz.

118. DEMOLON A. et BARBISSE E. *Observations en cases lysimétriques sur la mobilisation des réserves azotèes et minérales des sols.* [Obserwacje lizymetryczne nad uruchamianiem w glebie rezerw azotowych i mineralnych]. C. R. Ac. Sc. 1937, 204, 1495.

W r. 1929 zapoczątkowano doświadczenia z lizymetrami w celu zbadania procesów uruchamiania składników pokarmowych w glebie obsianej i ugorującej. Lizymetry, głębokości 60 cm, zostały wypełnione glębą gliniastą. Obserwacje trwały od 1932 do 1937 r. i dotyczyły doświadczeń z jęczmieniem, pszenicą, owsem, kukurydzą i marchwią.

Autorzy zbadali ilości składników pokarmowych, pobranych przez rośliny oraz wypłukanych z gleby. Wody drenowe w lizymetrach nie obsianych wykazały największe ilości CaO—553,6 kg/ha, mniejsze znacznie ilości N w formie azotanów — 168,2 kg; natomiast K_2O zawierały tylko 12,7 kg, a P_2O_5 — 0,35 kg.

Uprawa roślin wpłynęła hamująco na wypłukiwanie składników pokarmowych, przede wszystkim CaO i N, obniżając ilość wypłukanego CaO do 357 kg/ha, azotu — do 82 kg.

W warunkach więc klimatycznych północnej Francji ugór wpływa na odwapnianie gleby.

Dodatek sztucznego obornika do lizymetrów nieobsianych zwiększyło wypłukanie CaO o 23%.

Stosunek MgO/CaO w wodach drenowych lizymetrów nieobsianych wynosił 1:8 i był wybitnie stały. W lizymetrach obsianych stosunek ten wzrastał: uprawa roślin powodowała większe pobranie MgO niż CaO.

Badania nad uruchamianiem azotu wykazały, że w lizymetrach nieobsianych ilość azotu saletrzanego stanowiła średnio 1,3% ogólnej zawartości azotu.

Ilości azotu pobranego przez rośliny i wypłukanego z gleby w lizymetrach obsianych były o 16% mniejsze, niż ilości azotu wypłukanego w lizymetrach ugorujących.

Zjawisko to można tłumaczyć albo zmniejszeniem się nitryfikacji, albo biologicznym unieruchamianiem azotanów. Autorzy przytaczają szereg rozważań, przemawiających za ostatnim tłumaczeniem. W konkluzji dochodzą do wniosku, że uprawa roślin wzmaga biologiczną sorbcję azotanów przez bakterie gleby.

M. W., Warszawa.

119. P. N. KOSZELKOW. „*Wlijanije zolu huminowoj kisłoty, humata natrija i kołłoidnoj kremniekisłoty na podwiżność P_2O_5 poczw i fosfornych udobrenij*". [Wpływ solu kwasu huminowego, humianu sodu i kolloidalnego kwasu krzemowego na ruchliwość P_2O_5 gleb i nawozów fosforowych]. Poczwowied Nr 2. 1938, str. 163—197.

Referowana praca miała na celu ustalenie wpływu koloidalnej SiO_2 i humianu sodu na ruchliwość P_2O_5 gleb i różnych fosforanów oraz wyjaśnienie charakteru działania tych koloidów na fosforany. Chodziło autorowi o ustalenie, czy mamy tutaj do czynienia z rozpuszczaniem czy tylko rozpraszaniem.

Autor badał następujące momenty:

1. *Wpływ humianów i solu SiO_2 na ruchliwość P_2O_5 różnych fosforanów.* W doświadczeniu tym użyto dwu- i trójzasadowy fosforan wapnia jedno- i dwuzasadowy fosforan magnezu, fosforan żelaza (krystaliczny Merck'a i przygotowany w pracowni), preparaty fosforanów typu R_2O_3 z NH_4, oraz mączki fosforytowe Riazanskie i Wiatskie.

Metoda była następująca: 0.4 g fosforanu wstrząsano w ciągu jednej godziny z 200 cm^3 wody, względnie humianem lub

solem SiO_2. Odczyn użytych roztworów koloidalnych wynosił od pH 2,5 do 8,2.

Po 20—24 godzinach sączono przez sączek (woreczek) z kolodium. W przesączu oznaczono zawartość P_2O_5.

2. *Wpływ humianów i koloidalnej SiO_2 na ruchliwość P_2O_5 gleb.* Do tych doświadczeń użyto dwie gleby: zwykły czarnoziem i glebę bielicowatą piaszczysto-gliniastą (poziom A_1).

Do badań brano 80 g wysuszonej na powietrzu gleby przesianej przez sito 1 mm. Próbkę wykłócano na aparacie rotacyjnym w ciągu dwóch godzin z 400 cm^3 wody, względnie roztworem koloidalnym humianu lub SiO_2. Odczyn użytych roztworów wynosił: pH 5,8 — 6,3 i 8,4. Po $1/2$ godzinie stania sączono przez woreczek z kolodium, a w przesączu oznaczono zawartość P_2O_5.

3. *Wpływ humianów i koloidalnego solu SiO_2 na ruchliwość P_2O_5 gleb nawożonych fosforem.* W tym doświadczeniu użyto te same gleby, co i w poprzednich, z tą różnicą, że mieszano je z roztworem KH_2PO_4. Ilość zastosowanego fosforanu odpowiadała 150 mg względnie 300 mg P_2O_5 na 1 kg gleby. Po doprowadzeniu gleb do stanu suchego na powietrzu brano próbkę do badań. Metoda jak w poprzednich doświadczeniach.

4. *Wpływ koloidów SiO_2 i humianów na uruchomienie P_2O_5 w glebach przed tym nawożonych KH_2PO_4.* W tym doświadczeniu oprócz czarnoziemu i gleby bielicowatej wzięto jeszcze czerwonoziem. Nawożenie fosforowe stosowano w ilościach 300 mg P_2O_5, a na czerwonoziemie 600 mg P_2O_5 na 1 kg gleby, w ten sam sposób jak w doświadczeniu poprzednim. Na 100 g gleby dodano 0,462 g SiO_2 względnie 0,342 humianu. (pH = 6,1). Gleby trzymano w stanie wilgotnym przy 60% ogólnej nasiąkliwości w ciągu $1\frac{1}{2}$ miesiąca. Następnie suszono je na powietrzu. W wyciągach wodnych (1:5) oznaczano zawartość P_2O_5, oraz badano metodą Truog'a i za pomocą Azotobacter'a zawartość dostępnego dla roślin P_2O_5. Na podstawie całokształtu przeprowadzonych badań autor wysuwa następujące wnioski:

1. Kwas huminowy lub humian sodu zwiększa rozpuszczalność różnych fosforanów, oprócz krystalicznych fosforanów żelaza i glinu, przy czym rozpuszczające działanie humianów jest większe w wywypadku fosforanów wapnia niż w wypadku innych fosforanów.
2. Rozpuszczające działanie humianów, przy pH roztworze w granicach od 5,2 — 8,2, jest zbliżone. Zwiększenie koncentracji humianów tylko do pewnych granic podwyższa ich działanie rozpuszczające.

3. Według danych literatury, koloidalna krzemionka w postaci solu najaktywniej uruchamia P_2O_5 z różnych fosforanów, tymczasem w doświadczeniach referowanych krzemionka nie wykazała dodatniego wpływu. Jedynie przy fosforanach glinu sol SiO_2 wyraźnie zwiększał ilość drobinowo - rozpuszczalnego P_2O_5. Autor przypuszcza, że SiO_2 działa peptyzująco na fosforany wogóle, a zwłaszcza na fosforany żelaza, na co wskazywałyby takie fakty jak to, że przy SiO_2 wytwarza się zawiesina fosforanów, nie osiadających wraz z solem SiO_2 w ciągu szeregu dni, natomiast zawiesiny wodne klarują dość szybko.
4. Kwas huminowy lub humian sodu podwyższają rozpuszczalność P_2O_5 nienawożonych czarnoziemów i gleby bielicowatej (piaszczysto - gliniastej), choć zwiększenie to naogół jest nieznaczne. Na nawożonych glebach (a nawet następnie przemytych wodą) sol kwasu huminowego podwyższał zawartość rozpuszczalnego P_2O_5, przy czym więcej P_2O_5 przechodziło do roztworu przy pH 5,8 i 6,3, niż przy pH = 8,4.
5. Koloidalna krzemionka w postaci solu w glebach nawożonych zwiększała wyraźnie zawartość ruchliwego P_2O_5, natomiast na glebach nienawożonych zwiększenie to było naogół nieznaczne.

   Wraz z powiększeniem dawek SiO_2 zwiększała się efektywność działania. Przyczynę dodatniego wpływu SiO_2 upatruje autor w zjawisku anionowej wymiany w wyniku której zmniejsza SiO_2 siłę sorbcyjną gleby w stosunku do P_2O_5.

   Orientacyjne doświadczenie co do wpływu solu SiO_2 na pochłanianie przez glebę P_2O_5 fosforanów z roztworów wykazały, że koloidalna krzemionka wpływa na ten proces ujemnie.
6. Doświadczenia w których gleby nawożone fosforem następnie zmieszane były z humianem sodu, względnie solem SiO_2 lub żelem SiO_2 po upływie trzech do czterech miesięcy wykazały, że wpływ wprowadzonych koloidów na rozpuszczalność P_2O_5 w wypadku różnych gleb był niejednakowy. Wiązanie P_2O_5 przez glebę bielicowatą było znacznie większe niż przez czarnoziem. Najsilniejsze wiązanie dało się obserwować przy czerwonoziemie (nie otrzymano zupełnie rozpuszczalnego w wodzie P_2O_5).

Metoda Truog'a zastosowana do celów oznaczania w badanych glebach dostępnego dla roślin P_2O_5 wykazała nieznaczny tylko wpływ wprowadzonych koloidów na uruchomienie fosforu. Natomiast te same oznaczenia przeprowadzone za pomocą Azatobacter'a wykazały naogół dodatni wpływ koloidów na zwiększenie dostępnego P_2O_5, zwłaszcza przy dodaniu wapna do gleby bielicowatej i czarnoziemu. *M. Kwinichidze*, Poznań.

120. O. ENGELS: *Zur Frage der Humusdüngung. Einige neuere Humusdünger, ihre Zusammensetzung und Wirkung.* [O nawożeniu próchnicznym i niektórych nawozach próchniczych, o ich składzie i działaniu]. Forschungsd. Band 4/1937, Heft 2, s. 54—59.

Jak wiadomo próchnica wpływa bardzo na żyzność gleby i jej sprawność, to też słusznie zwraca się uwagę w ostatnich czasach na znaczenie organicznych środków nawozowych dla poprawienia stanu gleby. Próchnica zaznacza swój wpływ w trzech kierunkach, a mianowicie: wpływa na 1) fizyczne własności gleby, jej wydobrzenie, 2) na jej własności chemiczne, 3) na własności biologiczne.

Spośród nawozów próchniczych od dawna używanych wymienić należy mąki z różnych odpadków fabrycznych, ze skóry, krwi, rogów itd. Szerzej omawia autor tylko niektóre nawozy wytwarzane przez odpowiednią przeróbkę torfu lub kompostowanie z wapnem, obornikiem i gnojówką, albo przez przymieszkę soli azotowych lub amonowych. Tego rodzaju nawozy są: 1) „Nettolin" (Chemische-Werke Moosburg A. G.) — polecany jako namiastka obornika. Wyniki doświadczeń przeprowadzonych z tym nawozem wykazały pewne jego znaczenie zwłaszcza dla kultur specjalnych np. w ogrodnictwie, dla innych celów stosowanie jego okazałoby się zbyt kosztowne. Skład chemiczny przedstawia się następująco:

wody	± 20%
popiołu	± 50%
substancyj organicznych	± 30%

W nawozie tym znajduje się azot rozpuszczalny w wodzie w ilości ± 1,5%, azot nierozpuszczalny w wodzie ± 1%, kwas fosforowy rozpuszczalny w kwasie cytrynowym ± 4,5%, potas ± 4,5%.

2) „Huminal" — produkt wyrabiany z torfu przez traktowanie go kwaśnym węglanem amonowym. Wyrabiane są dwie odmiany: A — zawierająca tylko azot i B — zawierająca również trochę kwasu fosforowego i potasu.

Skład chemiczny Huminalu — A przedstawia się następująco:
wody ± 20%
popiołu ± 1,25% reszta przypada na substancje organiczne
Azotu ogólnego posiada ± 1,7%
Huminal B zawiera wody ± 20%
popiołu ± 8%, reszta to substancje organiczne. Kwasu fosforowego rozpuszczalnego w wodzie ± 1,3% potasu nieco powyżej 2%, azotu ogólnego tyle co Huminal — A.

W doświadczeniach nawóz ten w działaniu swym okazał się skutecznym tak, że może być używanym jako namiastka obornika; w pierwszym rzędzie nadaje się do kultur specjalnych ze względu na cenę.

3) „Humibion“ (Hessenland G. m. b. H. Rauenheim) wyrabiany z przegniłych wytłoczyn winogronowych. Skład chemiczny tego nawozu jest następujący:

wody	± 65%
popiołu	± 10%
substancji organicznych	± 25%

Azotu ogólnego ± 1%, fosforu ± 0,2%. W ilości azotu oraz substancji organicznych istnieją duże wahania.

Działanie jego ma być nawet lepsze od działania nawozu końskiego przy czym cena jest dość przystępna.

4) „Biohum“ — jest wyrabiany z osadów ścieków miejskich i torfu.

Skład chemiczny:	wody	± 75%
	popiołu	± 6%
	substancji organicznych	± 19%

Azotu ogólnego ± 0,4%, kwasu fosforowego ogółem ± 0,15%.

Biohum ze względu na skład chemiczny jak i cenę nie jest bardziej korzystnym od obornika, jednakże zasługuje na uwagę zwłaszcza przy nawożeniu kultur ogrodowych i winnic.

6) Nawóz Fellmann‘a przeznaczony do nawożenia winnic.

W skład jego wchodzą: mąka kostna, rogowa, mąka z krwi, fekalia, nawóz kurzy — zmieszane z torfem i solą potasową.

Skład chemiczny:	wody	± 8%
	popiołu	± 48%
	substancji organicznych	± 44%

Azotu ogólnego ± 6%, kwasu fosforowego organicznego ± 7%, potasu ± 8%. Nawóz ten wchodzi głównie w rachubę przy nawożeniu kultur ogrodowych i winnic, gdyż ze względu na cenę, stosowanie go pod rośliny rolnicze byłoby prawdopodobnie nieopłacalne.

Autor uważa wprawdzie obornik i nawozy zielone, jak i obornik sztuczny czy komposty z torfów, za bezsprzecznie najlepsze i najtańsze nawozy próchnicze, jednak — zdaniem jego — w pewnych warunkach i dla pewnych celów wyżej wymienione nawozy próchniczne, sztuczne mogłyby mieć zastosowanie. *M. Falkowski*, Poznań.

121. JORET G. et MALTERRE H. *Détermination du besoin d'acide phosphorique des sols crayeux.* [Oznaczanie potrzeb kwasu fosforowego w glebach wapiennych]. C. R. Acad. Agr., 1936—695.

Zawartość kwasu fosforowego w glebie zwiększa się z zawartością wapna. Dotyczy to zarówno kwasu fosforowego rozpuszczalnego w skoncentrowanych kwasach, jak i przyswajalnego P_2O_5, oznaczanego metodą Schlaesing de Sigmond. Dla potwierdzenia powyższego auto-

rzy przytaczają analizy gleb z Picardie. Zawartość przyswajalnego P_2O_5 wzrasta szybciej, niż kwasu fosforowego rozpuszczalnego w skoncentrowanych kwasach. To też gleby wapienne zawierają zwykle znacznie większe ilości przyswajalnego P_2O_5, niż inne gleby. Zdawałoby się, że gleby te nie będą reagować na nawożenie fosforowe. Jak wynika jednak z szeregu doświadczeń polowych, gleby te reagują na kwas fosforowy, za wyjątkiem niektórych, gdzie zapasy fosforu są bardzo znaczne.

W r. 1935 autorzy wykonali doświadczenie z owsem na glebie wapiennej, zawierającej 0.09% przyswajalnego P_2O_5. Dodatek 60 kg P_2O_5 w postaci superfosfatu spowodował zwyżkę plonu o 20%.

Gleby bezwapienne natomiast nie reagują na kwas fosforowy już przy zawartości 0.032% przyswajalnego P_2O_5.

Różnice pomiędzy wynikami analizy, a doświadczeniami polowymi na glebach wapiennych autorzy tłumaczą w następujący sposób:

Przy metodzie Schloesing de Sigmond zniszczenie uprzednie wapna uruchamia znaczne ilości zawartego w nim fosforanu wapnia i zwiększa w ten sposób wynik analizy; z drugiej strony obecność $CaCO_3$ zmniejsza rozpuszczalność fosforanów w roztworach glebowych. To też gleby wapienne, wykazując zwykle znaczną zawartość P_2O_5, reagują na nawozy fosforowe.

Według Sigmond'a gleby, zawierające 0.09% przyswajalnego P_2O_5 nie reagują na nawożenie fosforowe: autorzy rozszerzają tę granicę dla gleb wapiennych do 0.15%. Od 0.15% do 0.06% potrzeby fosforowe są umiarkowane, poniżej 0.06 — są duże.

M. W., Warszawa.

IV. Nawożenie poszczególnych upraw (łąka, soja, pszenica, jęczmień, buraki, ziemniaki, konopie).

122. J. HAHNE. „*Der Wintergerstebau*". [Uprawa jęczmienia ozimego]. Arbeiten des Reichsnährstandes. Tom 18. 1937. Reichsnährstand Verlags-Ges. Berlin SW. 11, str. 88, ryc. 30.

Na podstawie doświadczeń niemieckich stacyj doświadczalnych z lat ostatnich autor omawia obszernie całokształt warunków uprawy jęczmienia ozimego. W rozdziale poświęconym sprawom nawożenia szczegółowo uwzględnia się wyniki badań nad wysokością dawek nawozów azotowych oraz terminem ich stosowania.

Wysokość dawek nawozów azotowych.

Jęczmień ozimy bardzo reaguje na dobre nawożenie azotowe i tylko zbyt wysokie dawki mogą zwiększyć prawdopodobieństwo wylegania, zwłaszcza w okolicach obfitujących w opady. W latach wy-

jątkowo suchych jęczmień nie może nieraz w pełni wykorzystać dawek wyższych od 30 kg/ha N. Po rzepaku, rzepiku, grochu, mieszance strączkowej, koniczynie, wczesnych ziemniakach itp. dawka czystego azotu wynosić powinna około 20—30 kg/ha, a po zbożach — około 40—60 kg/ha. Na dowód, że jęczmień ozimy rzeczywiście dobrze jeszcze wyzyskuje tak wysokie dawki N, podaje autor wyniki szeregu doświadczeń.

Doświadczenia na obszarze gospodarstwa doświadczalnego Lauchstedt.

Przedplony zbożowe 1934 i 1935. Gleba: glina Lössowa.

A. Odmiana: Mahndorfer Viktoria.

	Ziarno q/ha	Białko %	Plon względny	Nadwyżka plonu wywołana 1 kg N.
Bez azotu	21,37	9,10	100	—
40 kg/ha czystego N.	28,07	9,30	131	16,75 kg
60 „ „ „	30,70	9,09	144	13,88 „
80 „ „ „	31,30	10,38	147	12,41 „
B. Odmiana: dwurzędowy Carstena.				
Bez azotu	19,52	10,74	100	—
40 kg czystego N.	25,65	11,06	131	15,30 kg
60 „ „ „	28,33	11,38	145	14,68 „
80 „ „ „	30,21	12,80	155	13,35 „

Koło doświadczalne Querfurt 1933 i 1934, przedplon pszenica ozima, odmiana: Mahndorfer Viktoria.

Nawożenie	Ziarno q/ha	Plon względny	Nadwyżka plonu uzyskana przez 1 kg N.
Bez azotu	31,75	100	—
20 kg/ha czystego N.	37,37	118	28,1 kg
40 „ „ „	39,91	126	20,4 „
90 „ „ „	41,61	135	16,4 „

Nie wszędzie jednak nadwyżki plonów były tak znaczne. W 8 doświadczeniach (w powiecie Zeitz w latach 1932—34) otrzymano po pszenicy ozimej jako przedplonie, przyjmując plon bez nawożenia azotowego = 100, przy 20 kg/ha N = 110, przy 40 kg/ha N. 118, przy 60 kg/ha N. 124.

W 15 doświadczeniach z wzrastającymi dawkami azotu (przeprowadzonymi w północno-zachodnich Niemczech i na Śląsku) przeważnie po kłosowych jako przedplonie, otrzymano przy dostatecznym nawożeniu zasadniczym potasowo-fosforowym przeciętnie:

Nawożenie	q ha	Względna nadwyżka plonu	Nadwyżka plonu uzyskana przez 1 kg N.
Bez azotu	26,6	100	—
30 kg/ha N.	32,2	121	18,7 kg
40 „ „	35 1	132	21,2 „
50 „ „	37,5	141	21,5 „

W 7 z powyższych doświadczeń 1 kg N dało najwyższą nadwyżkę przy dawce 31 kg/ha, w 4 wypadkach przy 40 kg, a w 4 dalszych wypadkach — przy dawce 50 kg/ha N.

Jęczmień ozimy może więc szczególnie dobrze wykorzystać wysokie dawki azotu, zwłaszcza po niekorzystnych przedplonach. Przy dalszym zwiększaniu dawek zmniejsza się jednak nadwyżka uzyskiwana przez 1 kg N.

Autor dochodzi do wniosku, że naogół daje się pod jęczmień ozimy, zwłaszcza po kłosowych, za małe dawki N. Do osiągnięcia pełnego plonu powinno się dawać pod jęczmień conajmniej tyle N, jak przy pszenicy ozimej, opłacają się jednak nawet i wyższe dawki.

Termin stosowania dawki azotowej. Rozpowszechnione jest zapatrywanie, że całkowita dawka azotu pod jęczmień powinna być zastosowana jesienią a to z powodu długiego okresu rozwojowego przed zimą. W jesieni pobiera jęczmień tylko część potrzebnego mu azotu, następnie do chwili strzelania w źdźble (w początkach maja) 38%, do końca kwitnienia (ok. połowy czerwca) 60%, a pozostałe 40% pomiędzy kwitnieniem i dojrzeniem. Liczne doświadczenia nad terminem stosowania azotu wykazały, że wszędzie najmniej korzystnie działała pełna dawka N podana w jesieni. Lepsze były wyniki przy użyciu ⅓ dawki jesienią, a następnie ⅔ wiosną, najlepiej jednak skutkowała pełna dawka azotu dana na wiosnę, i to nawet w wypadku niekorzystnych przedplonów, jak pszenica i owies. Odnośne wyniki były następujące:

Gospodarstwo doświadczelne Trossin pod Torgau.

Gleba lekka — całkowita dawka N = 60 kg/ha. Przedplony 1930 i 1931 okopowe, 1932 — 1936 kłosowe.

Rozdział dawki	Ziarno q/ha	Plon względny	Gleba
Bez azotu	22,9	100	glina piaszczysta
⅓ jesienią, ⅔ wiosną	31,1	136	aż do gliny
Cała dawka wiosną	32,6	142	„ „ „
Bez azotu	20,1	100	glina piaszczysta
Cała dawka jesienią	27,8	138	aż do gliny
„ „ wiosną	31,8	158	„ „ „

Gospodarstwo doświadczalne Lauchstädt

przedplony 1930, 1931, kłosowe. Całkowita dawka N = 60 kg/ha gleba glina lössowa.

	Odmiana Hubitzer		Odm. Kalkreuth		Odm. Friedrich Swerther	
	plon q/ha	plon wzgl.	plon q/ha	plon wzgl.	plon q/ha	plon wzgl.
Całkowita dawka jesienią	29,42	100	27,68	100	29,81	100
,, ,, wiosną	33,21	113	31,81	115	31,90	107

Doświedczenia z różnych części Niemiec.

Dośw. z lat	Ilość doświadczeń	PKN cała dawka N jesienią	PKN N = 1/3 jesienią 2/3 wiosną	PKN N = 1/2 jesienią 1/2 wiosną	PKN N 1/3 — 1/2 jesienią N 1/2 — 1/3 wiosną	PKN N = cała dawka wiosną	przewaga dawki wiosennej w q/ha
1929—35	3	21,18				23,91	2,73
,,	6		33,98			35,91	1,93
,,	5			28,—		31,33	3.33
,,	9				31,35	33.18	1,83

B. L., Poznań.

123. G. D. BEZUSYJ. „*Wiesiennieje udobrenije pod ozimuju pszenicu*". [Wiosenne nawożenie pszenic ozimych]. Chim. Soc. ziem l. Nr 4. 1937 r. str. 32—41.

Zwykle stosujemy nawożenie na wiosnę pod oziminy najsłabsze, praktyka ostatnich lat wykazała jednak, że efekt działania nawozów bywa większy przy silniejszych roślinach i wyższej agrotechnice. Stosowanie wiosenne nawozów powinno uzależniać się od zapotrzebowania danej rośliny zbożowej i jej rozwoju.

Z danych Liebschera (w klimacie umiarkwanym wilgotnym) i Adoriana (w warunkach klimatu bardziej kontynentalnego), a także z badań późniejszych wynika, że ozima pszenica wytwarza najwięcej masy organicznej ku końcowi maja. Pobierania składników mineralnych nie biegnie równolegle ze wzrostem roślin. W początkowych okresach rozwoju pobieranie jest bardzo energiczne, następnie maleje i w okresie kwitnienia jest już bardzo nieznaczne.

Na podstawie przytoczonych danych autor wnioskuje, że wiosenne zapotrzebowanie pszenicy ozimej w nawozy jest duże, a więc wprowadzenie nawozów wczesną wiosną powinno dać znaczny efekt. Doświadczenia przeprowadzone przez Kijowską Stację Doświadczalną potwierdziły powyższe przypuszczenia.

W referowanej pracy autor omawia wyniki kilkuletnich doświadczeń dotyczących wiosennego nawożenia pszenicy ozimej.

W przeprowadzonych doświadczeniach badano:
1. Wyniki wiosennego nawożenia mineralnego.
2. Wpływ zabiegów agrotechnicznych na efektywność nawożenia.
3. Wpływ fekalii wprowadzonych wiosną na pszenicę ozimą.
4. Wpływ gnojówki, stosowanej na wiosnę.
5. Wpływ obornika dobrze rozłożonego, wprowadzonego na wiosnę, przy następnym przybronowaniu.

Autor podaje następujące wnioski:
1. Wiosenne nawożenie ozimej pszenicy wpływa wyraźnie na podwyższenie plonów.
2. Efektywność mineralnego nawożenia przy wiosennym „dokarmianiu" ozimej pszenicy zależy od rodzaju ugoru. Przy uprawie ozimej pszenicy po czarnym ugorze i po ugorze zajętym przez koniczynę, najlepsze wyniki daje nawożenie fosforowo-potasowe. Po ugorze obsianym mieszanką owsa i wyki — większą nadwyżkę otrzymuje się przy wiosennym pełnym nawożeniu dodatkowym („dokarmianie") (KNP).
3. Zastosowanie fekalii na wiosnę dało 19% nadwyżki plonu.
4. Wprowadzenie na wiosnę 2—4 ton gnojówki dało średnią nadwyżkę ziarna w wysokości 4—6 q na ha.
5. Kompostowany i wiosną stosowany obornik podwyższył plon ozimej pszenicy o 9,7 q na ha.
6. Efekt „dokarmiania" wiosennego zwiększa się w miarę usprawnienia zabiegów agrotechnicznych, przyczym główną rolę odgrywają te zabiegi, które zwiększają zawartość wilgotności w glebie.

M. Kwinichidze Poznań.

124. T. F. ANTROPOW. „*Wlijanije nasyszczenija poczwy nawozom na jejo płodorodije i urożaj ziernowych kultur*". [Wpływ nasycenia gleby obornikiem na urodzajność i plon roślin zbożowych]. Chim. Soc. ziemł. Nr 10. 1937 r.

Autor podaje rezultaty wieloletnich doświadczeń polowych Szatiłowskiej stacji doświadczalnej, których celem było otrzymanie pewnych danych co do znaczenia systematycznego stosowania w ciągu długiego czasu, obornika i superfosfatu, i wpływu tego zabiegu na własność gleby (zdegradowany czarnoziem) oraz na urodzaj roślin zbożowych (żyto i owies). Równocześnie starano się wyjaśnić, jak często należy stosować obornik i czy należy wraz z obornikiem wprowadzać do gleby fosfor.

Doświadczenia przeprowadzono w ciągu 22 lat przy stałym następującym płodozmianie: ugor — żyto — owies. Schemat doświadczenia był następujący:

1. bez nawożenia,
2. obornik co 3 lata,
3. superfosfat co 3 lata,
4. obornik i superfosfat co 3 lata,
5. obornik co 6 lat, superfosfat co 3 lata,
6. obornik co 9 lat, superfosfat co 3 lata,
7. obornik co 6 lata,
8. obornik co 9 lat.

Obornik stosowano w ilościach 360 q na ha. Superfosfat wprowadzono przed wysiewem na głębokość 6—8 cm w ilościach 45 kg P_2O_5 na ha. Po 16 latach gleby nawożone obornikiem i fosforem analizowano na zawartość P_2O_5 na różnych głębokościach (od 0—100 cm).

Celem wyjaśnienia wpływu systematycznego nasycenia gleby obornikiem, stosowanym w różnych odstępach czasu w ciągu 22 lat, na urodzajność gleby, przeprowadzono doświadczenia wegetacyjne w wazonach z owsem. Do doświadczenia użyto gleby z pól: 1) bez nawożenia, 2) obornik co 3 lata, 3) obornik co 6 lat, 4) obornik co 9 lat. Schemat doświadczenia był następujący: a) NPK, b) PK, c) NK, d) NP.

Na podstawie otrzymanych wyników autor wyprowadza następujące wnioski praktyczne:

1. stosowanie obornika (360 q/ha), co 6 lat w podanym powyżej płodozmianie (ugor-zbożowe) jest najodpowiedniejsze.
2. Przy wprowadzeniu 360 q obornika co 6 lat otrzymano w doświadczeniach polowych urodzaj ozimego żyta zbliżony do plonów na oborniku stosowanym co 3 lata.
3. Wprowadzenie obornika co 3 lata jest racjonalne dla gleb ciężkich. W tym wypadku obornik wpływa przede wszystkim jako czynnik polepszający fizykalne własności tych gleb.
4. Przy stosowaniu obornika 360 q/ha w większych odstępach czasu np. co 9 lat, nie zapewnia się dostatecznie wysokich plonów.
5. Wprowadzenie superfosfatu bez obornika jest racjonalniejszym sposobem, ponieważ w danym wypadku działanie jego jest więcej efektywne niż przy stosowaniu równoczesnym z obornikiem, który zawiera dostateczną ilość dostępnego dla roślin fosforu.
6. Analiza chemiczna na zawartość P_2O_5 wykazała, że na polach nawożonych obornikiem i superfosfatem otrzymano znacznie większą zawartość fosforu w wierzchnich warstwach (0—40 cm), natomiast w warstwach głębszych ilość P_2O_5 zmniejsza się znacznie.

7. Wprowadzenie obornika co 3 lata powodowało znacznie większe nagromadzenie fosforu w warstwie od 0—20 cm.
8. Doświadczenia wegetacyjne wykazały, że owies, uprawiany na glebach, które otrzymywały co 3 lata obornik, reagował lepiej na nawożenie azotowe niż fosforowe, natomiast na glebach, które otrzymywały obornik co 6 lat, nieco większa była reakcja na fosfor, niż na azot.
9. Na podstawie doświadczeń wegetacyjnych i polowych wnioskuje autor, że obornik jest w stopniu większym nawożeniem fosforowo-potasowym, niż azotowym. Stąd wniosek, że jako dodatkowe nawożenie obok obornika w pierwszym rzędzie powinno stosować się nawożenie azotowe. *M. Kwinichidze*, Poznań.

125. POTEL P. *Influnce de la différenciation du sol par l'apport continu d'une même fumure sur les récoltes de blé.* [Wpływ zróżniczkowania środowiska glebowego wywołanego przez stałe dostarczanie tego samego nawożenia na plon pszenicy. C. R. A c. A g r., 1936 — 882.

Dwa pola doświadczalne: w Rothamsted (Anglia) i Grignon (Francja) otrzymują od kilkudziesięciu lat to samo nawożenie i obsiewane są stale pszenicą. W Rothamsted doświadczenie trwa od 1843 r. w Grignon — od 1875.

Stałe dostarczanie glebie tych samych nawozów w ilościach znacznie większych od praktykowanych w rolnictwie, wpłynęło na zróżniczkowanie środowiska. Autor przedsięwziął badania w celu określenia własności pszenicy, zebranych z powyższych pól w roku 1935. Analizy dotyczyły zawartości azotu, wagi 1000 ziarn, zawartości glutenu w mące i jej wartości wypiekowej.

Pole doświadczalne w Rothamsted: nawożenie 1) bez nawozu. 2) 35 tonn obornika na ha. 3) nawożenie mineralne 440 kg superfosfatu + 224 kg K_2SO_4 + 112 kg $MgSO_4$ na ha. 4) to samo + 48 kg N jako $(NH_4)_2SO_4$ 5) to samo + 48 kg N jako $NaNO_3$. 5) 460 kg $(NH_4)_2SO_4$ + 314 kg $MgSO_4$.

Wyniki analiz: zróżniczkowanie środowiska pod wpływem nawożenia zaznaczyło się znacznym wahaniem w plonach od 2,6 q z ha na parceli bez nawozów do 16,6 q na oborniku. Mineralne nawożenie dało największe plony na parceli 3-ej: 13,7 q.

Zawartość azotu w pszenicy była bardzo zbliżona, średnio 1,45%. Na parceli bez nawozu zawartość azotu wynosiła 1,30%, na oborniku — 1,86%.

Waga hektolitra wynosiła średnio 78 kg odchylenia były nieznaczne. Ciężar 1000 ziarn wynosił 43 g, odchylenia nie przekraczały 8%, za wyjątkiem pszenicy z parceli bez nawozu.

Badania nad wartością wypiekową dały wyniki zbliżone, za wyjątkiem pszenicy na oborniku, gdzie plastyczność mąki była większa, a więc zaznaczył się dodatni wpływ nawozu organicznego.

II. Pole doświadczalne w Grignon: 1) bez nawozu od 1902 r. 2) Nawożenie mineralne: na ar: 1,5 kg $NaNO_3$; 3 kg $(NH_4)_2SO_4$; 5 kg superfosfatu od r. 1902. 3) 10 tonn obornika na ha od 1902 r. 4) bez nawozu od 1929 r. 5) 1 tonna obornika na ar od 1929. 2 ostatnie parcele otrzymywały w latach 1902—1929 takie same nawożenie tylko w różnych ilościach. Wyniki analiz: plony pszenicy wykazały duże wahania od 12,5—25 q z ha.

Nawożenie obornikiem zwiększyło zawartość azotu w ziarnie do 1.80% przy 1,70 na nawozie mineralnym. Na parceli bez nawozu zawartość azotu była najniższa — 1,60%.

Ciężar 1000 ziarn na parcelach nawiezionych wynosił 52—55 g, na parceli nienawiezionej od 1902 r. — wyniósł 47 g.

Plastyczność mąki zbliża się wszędzie do 100, za wyjątkiem próbki z parceli 1, gdzie spada do 72.

Reasumując otrzymane wyniki autor stwierdza, że naruszenie równowagi środowiska glebowego przez długotrwałe nawożenie odbija się w znacznym stopniu na wysokości plonów. Natomiast zawartość azotu w ziarnie i jego wartość wypiekowa nie zależą od nawożenia mineralnego w warunkach powyższych doświadczeń. Nawożenie obornikiem zwiększyło nieco procent azotu i wpłynęło dodatnio na plastyczność mąki. *M. W.*, Warszawa.

126. A. TOMMAN. „*K woprosu o rekordnych urożajach kartofela*". (W kwestii rekordowych urodzajów ziemniaków). Chim. Soc. Zieml. N. 2. 1937, str. 78—86.

Autor podaje wyniki doświadczeń polowych przeprowadzonych w gospodarstwach kolektywnych na różnych glebach, w których otrzymano rekordowe plony ziemniaków (od 400 do 800 q z 1 ha).

Wymiary pól doświadczalnych były od 0,5 ha do 2,5 ha. Jak wynika z podanych przez autora liczb, wysokie plony osiągnięto tak przy zastosowaniu bardzo wysokich dawek obornika (400 q — 700 q na ha) jak i wysokich dawek nawozów mineralnych (azot od 50 kg do 70 kg N, fosfor od 80 kg do 120 kg. P_2O_5 i potas od 120 kg do 280 kg K_2O na ha). Nawozy mineralne były przeważnie przyorywane. Azot stosowano w formie siarczanu amonu, względnie — w formie azotonów. Fosfor stosowano przeważnie w postaci superfosfatu i tylko w niektórych doświadczeniach w formie mączki fosforytowej lub kostnej. Potas stosowano w formie 40%-wej soli potasowej.

Uprawa i pielęgnacja były następujące: przeważnie dwukrotne bronowanie pola po wschodach. Kilkorazowe konne pulchnienie pól

między rzędami i w rzędach, kilkorazowe ręczne pielenie, wreszcie 1—2 krotne okopywanie. W celu walki z t. zw. *zarazą ziemniaczaną* (Phythophtora infestans), spryskiwano cieczą bordowską.

W okresach suszy niekiedy stosowano polewanie pól.

W omawianych doświadczeniach zwracano uwagę na termin wysadzania. Ziemniki wysadzono z reguły w odstępach 70 cm między rzędami i 35—40 cm w rzędach.

Autor we wnioskach końcowych zaznacza, że na podstawie dotychczas otrzymanych wyników nie może jeszcze dać ostatecznej charakterystyki, roli poszczególnych zabiegów agrotechnicznych, przy uzyskiwaniu wybitnie wysokich plonów ziemniaków.

Pozostaje w dalszym ciągu kwestią otwartą, czy działają przede wszystkim wysokie dawki nawozowe, czy ustosunkowanie się do siebie poszczególnych składników odżywczych. *M. Kwinichidze*, Poznań.

127. P. G. NAJDIN. „*Mineralnyje udobrenija na fonie nawoza w siewooborotach so zwiokłoj*“. [Mineralne nawożenie na podkładzie obornika w płodozmianie z burakami]. Chim. Soc. zieml. N. 10 1936 r.

W pracy tej wyciąga autor wnioski na zasadzie rezultatów wieloletnich badań w kraju i zagranicą, odnoszących się do stosowania mineralnego nawożenia w płodozmianie z burakami cukrowymi.

Omawia również możliwości racjonalnego stosowania różnych nawozów, a przede wszystkim fosforowych i azotowych, przy podstawowym nawożeniu obornikiem.

Zestawiając wyniki badań dochodzi autor do następujących wniosków:

1. Na czarnoziemach nie jest celowym stosowanie nawozów fosforowych bezpośrednio pod buraki cukrowe czy to wraz z obornikiem, czy też po oborniku. Wpływ fosforu w tych warunkach w większości wypadków jest nieznaczny, za wyjątkiem gleb o złych fizykalnych własnościach, względnie wtedy, gdy stosujemy małe ilości obornika.
2. Wykorzystanie fosforu z nawozów mineralnych wzrasta tym wyraźniej, im w płodozmianie stosujemy go dalej od obornika. Pod tym względem racjonalnym jest zastosowanie nawożenia fosforowego pod oziminę, a obornika bezpośrednio pod buraki cukrowe.
3. Przebieg procesów zwiazanych z nawożeniem na czarnoziemach i to w płodozmianie buraczanym (ugor — pszenica ozima — buraki cukrowe), tłumaczyć należy fizjologicznymi własnościami tych roślin. Nadmierne nawożenie azotowe pod pszenicę ozimą powoduje wyleganie, zmniejszenie odporności na wymarzanie (wskutek wzrostu zawartości białka przy równoczesnym spadku

węglowodanów), wreszcie — przedłuża okres wegetacji. Obornik, dany pod buraki cukrowe, daje wystarczającą ilość przyswajalnego fosforu w stosunku do zawartego w nim azotu i potasu.

4. Wykorzystanie mineralnych nawozów fosforowych stosowanych pod buraki cukrowe z obornikiem, może być zwiększone przy zastosowaniu dodatkowego azotu w formie mineralnej.

5. Badania lat ostatnich wykazały, że obornik jest w pierwszym rzędzie nawozem fosforowo-potasowym, a nie azotowym. Przy stosowaniu pod buraki obornika, nawóz ten należy uzupełnić nawożeniem azotowym. *M. Kwinichidze*, Poznań.

128. SABININ. „*Wlijanije mineralnego pitanja na kaczestwo urozaja jarowej pszenicy*". [Wpływ mineralnych pokarmów na jakość plonu jarej pszenicy]. S o w r. D o s t. i Z a d. F i z j. R a s t. Trudy Mosk. Doma Ucz. I, str. 57.

Celem tej pracy było znalezienie sposobu zachowania wysokiej zawartości białka w ziarnie pszenic samarskich pomimo zastosowania nawodnienia pól. Autor eksperymentował dwoma czynnikami: 1) nawożeniem mineralnym i 2) zasuszaniem, dążąc do takiej ich kombinacji, którąby spowodowała nagromadzenie w ziarnie materiału białkowego.

Autorowi chodziło o wywołanie w roślinie wielkiej „mobilizacji" rozpuszczalnych związków azotowych w chwili kształtowania się ziarna. Osiągał to drogą wzmożonej podaży pokarmu azotowego w pewnych okresach życia rośliny przez stosowanie nawozów azotowych w odpowiedniej porze (okresy: krzewienia, kłoszenia), lub też podając nawożenie gniazdowe. Podsuszanie miało na celu uruchomienie związków azotowych nagromadzonych w liściach i łodygach i skierowanie ich do ziarna.

Doświadczenia były wykonane w wazonach z pszenicą „Melanopus 069" na czarnoziemie saratowskim przy 60% nasycenia.

Najwyższy plon ziarna najbogatszego w białko uzyskano przy następującym nawożeniu: $\frac{1}{4}$ azotowego nawożenia przed siewem, $\frac{1}{4}$ podczas krzewienia, oraz $\frac{1}{2}$ podczas kwitnienia pszenicy.

Nawożenie „gniazdowe", polegające na umieszczaniu nawozów w punktach (gniazdach), w pewnej odległości od rośliny i w głębokości 7-miu cm, działało podobnie.

Zasuszanie podczas kwitnienia podnosiło również plon ziarna i wzbogacało je w białko.

We wszystkich tych wypadkach uzyskiwano kłosy przestrzelone.

Autor twierdzi, że obecność znacznych zasobów związków azotowych, rozpuszczalnych w soku komórkowym, wpływa na wyjałowienie

pyłku i przez to utrudnia zapłodnienie, sprzyjając równocześnie nalewaniu ziarna i podnosząc zawartość białka.

St. Lewoniewska, Kraków.

129. F. DUCHON. „*Vysetreni potreby zivin na hladove prirozene louce ve svetle petiletneho statickeho pokusu*“. [Zbadanie potrzeb pokarmowych wyczerpanej naturalnej łąki w świetle pięcioletniego statycznego doświadczenia]. Sb. c. sl. A. Zem. Ročnik XII/1937, Sešit 6, s. 613—618.

Doświadczenie przeprowadzono w latach 1932—1936 w Klatovech (Czechy) na suchej naturalnej, niezmeliorowanej, średnio zachwaszczonej, piaszczysto - gliniastej łące o trudno przepuszczalnym podłożu. Wzniesienie łąki nad poziom morza — 400 m. Badanie próbek glebowych z wzorcowej kombinacji 0 wykazały średnio na 1 ha gleby: 25.16 mg rozpuszczalnego azotu, 14.45 mg fosforu, 85.4 mg potasu, 0.036 mg węglanu wapniowego; pH wynosiło 5.36.

Doświadczenie założone było według schematu O, PK, NP, NK, NPK. Rocznie dawano na ha: 30 kg N w postaci siarczanu amonowego, 50 kg P_2O_5 w postaci superfosfatu (1 rok) i tomasówki (4 lata), 80 kg K_2O w postaci kainitu lub 40% soli potasowej.

Doświadczenie powyższe wykazało że:

1. Bez względu na brak wszystkich składników pokarmowych w glebie łąka przez pierwsze dwa lata nie reagowała dodatnio przez zwiększenie plonu na nawożenie.

2. Dodawane do gleby środki pokarmowe działały w pierwszych dwóch latach w kierunku polepszenia gleby i jakości stanu roślinnego łąki. Azot dodawany z innymi środkami pokarmowymi zwiększył ilość dobrych traw, fosfór natomiast razem z potasem — ilość motylkowych zwłaszcza koniczyn.

3. Dopiero w trzecim roku doświadczenia nawożenie zwiększyło plon już polepszonego stanu roślinnego łąki niezależnie od ilości opadów; plon trzeciego suchego roku był większy niż plon pierwszego bogatego w opady.

4. Przez pięć lat trwania doświadczenia zwyżka plonu na działkach nawożonych wynosiło ca 114 q w porównaniu z nienawożonymi; 1 kg azotu zwiększył plon siana do 26.5 kg, 1 kg potasu do 12,5 kg, fosforu do 9.9 kg.

5. Opłacalność nawożenia, która w pierwszym roku była nieznaczna (1.7%), w drugim roku była nawet ujemna (— 14%), w trzecim roku zwiększyła się do 21,6%, w czwartym do 99.8%, a w piątym ostatnim roku doświadczenia przewyższyła 160%.

Na podstawie wyników doświadczenia powyższego autor twierdzi, że ujemne pod względem gospodarczym rezultaty doświadczenia, otrzy-

mane w pierwszych latach przy nawożeniu ubogich gleb łąk, nie należy uważać za wskaźnik dostatecznej ilości pokarmów, lecz odwrotnie — fakt ten wskazuje na to, iż zapas pokarmów jest na tyle wyczerpany, że koniecznym jest nawożeniem takich łąk, kilka lat zrzędu, aby osiągnąć wymaganą urodzajność łąki i opłacalność nawożenia. Na naturalnych łąkach przez jednoroczne, albo przez krótkotrwałe doświadczenie nie można zbadać rzeczywistych potrzeb nawozowych tychże łąk, a to z tego względu, że zapotrzebowanie to zmienia się jednocześnie z polepszaniem się jakości zespołu roślinnego łąki.

G. Uliński, Poznań.

130. T. S. MELNIKOWA i T. D. KORICKAJA. „*Diejstwije razlicznych form azotnych i fosforno - kalijnych udobrienij na urożaj konopli*". [Działanie różnych form nawozów azotowych i fosforowo-potasowych na plon konopi]. Azotnyje i słożnyje udobrienija II. 1937. Trudy Nauczn. Inst. po Udobr. i Insektofugic. wyp. 136, s. 76—89.

Praca autorów zawiera wyniki trzechletnich doświadczeń nad wpływem różnych form nawozów azotowych na plon konopi. Doświadczenia te przeprowadzone zostały na 2 m^2 poletkach przy sześciokrotnym powtórzeniu na glebie średnio zbielicowanej. Z nawozów azotowych porównywane były: $NaNO_3$, $(NH_4)_2SO_4$, NH_4Cl, $CaCN_2$ i $CO(NH_2)_2$.

Badane nawozy azotowe stosowane były na tle różnych kombinacji nawożenia fosforowo - potasowego. Z nawozów fosforowych używano superfosfatu lub precypitatu, a z potasowych — KCl, K_3SO_4 lub sylwinitu. Doświadczenia powyższe miały także na celu uwzględnienie wpływu stałego stosowania poszczególnych nawozów azotowych na plon roślin oraz własności glebowe. Z tego względu doświadczenia prowadzone były w ciągu wszystkich trzech lat według tego samego schematu w płodozmianie: konopie — len. Pod konopie stosowano po 120 kg, a pod len po 45 kg każdego składnika pokarmowego.

W ten sposób w pierwszym roku konopie otrzymały po 120 kg K, P i N. W drugim roku konopie także otrzymały po 120 kg K, P i N ale na poletkach, które w roku poprzednim nowożone były pod len dawką po 45 kg K, P i N. W trzecim roku doświadczeń konopie wróciły na te same poletka, co w 1-ym roku, a więc na poletka, które w pierwszym roku nawożone były dawką po 120 kg, w drugim po 45 kg i w trzecim po 120 kg K, P i N.

W pierwszym roku doświadczeń badane nawozy azotowe nie wykazały wyraźnych różnic w odziaływaniu na plon konopi za wyjątkiem chlorku amonowego, który dał znacznie niższy plon słomy ko-

nopnej w porównaniu do innych nawozów azotowych. Już w okresie wegetacji poletka z NH_4Cl wyróżniały się słabszym rozwojem roślin przy czym na poletkach tych występowało żółknięcie i obumieranie liści już od samego początku rozwoju konopi.

Pomiary długości słomy konopnej wykazały, że najgorszą słomę dały poletka z NH_4Cl zastosowanym zwłaszcza na tle nawożenia potasowego w formie sylwinitu.

W drugim roku doświadczeń charakter działania poszczególnych nawozów azotowych na plon konopi uległ pewnym zmianom. Chlorek amonu dał niższy plon nie tylko w porównaniu do innych nawozów, ale również w porównaniu do P. K. siarczan amonu działał gorzej od saletry. Zbliżone działanie nawozowe na plon konopi wykazały saletra i mocznik, a najlepsze plony zarówno ziarna jak i słomy otrzymano na cjanamidzie wapnia.

Co się tyczy wpływu formy nawożenia potasowego na działanie poszczególnych nawozów azotowych, to na tle sylwinitu wszystkie nawozy azotowe działały gorzej niż na tle KCl lub K_2SO_4, a na tle KCl gorzej niż na K_2SO_4.

Odnośnie wpływu nawożenia fosforowego na działanie badanych nawozów azotowych dały się zauważyć pewne różnice na korzyść obojętnej formy fosforu (precypitat) w porównaniu do kwaśnej (superfosfat).

W trzecim roku stosowania tych samych nawozów azotowych saletra dała najwyższy plon konopi, cjanamid wapnia i mocznik również dały wyniki dobre, natomiast siarczan amonowy wykazał pewne działanie ujemne, które wybitnie zaznaczyło się przy chlorku amonu.

W doświadczeniu stwierdzono również duży wpływ formy nawożenia potasowego na działanie poszczególnych nawozów azotowych. Alkaliczne nawozy azotowe jak saletra i cjanamid wapnia działały znacznie słabiej na tle sylwinitu a lepiej na tle K_2SO_4. Natomiast sole amonowe, t. j. siarczan i chlorek amonu wykazały lepsze działanie na tle sylwinitu, gorsze na tle K_2SO_4. Działanie nawozowe mocznika było niezależne od formy nawożenia potasowego.

Uogólniając wyniki przeprowadzonych doświadczeń, autorzy stwierdzają, że ze wszystkich zbadanych nawozów azotowych na zbielicowanej glebie glinastej pierwsze miejsce zajmuje saletra i cjanamid wapnia, zbliżone do nich działanie wykazuje również mocznik. Działanie siarczanu amonu w pierwszym roku stosowania zbliża się do saletry, ale poczynając od drugiego roku stosowana, siarczan amonu

zaczyna dawać zniżki plonów nie tylko w porównaniu do saletry, ale i w porównaniu do P, K. Co się tyczy chlorku amonowego, to nawóz ten na glebie zbielicowanej znacznie ustępuje innym nawozom już w pierwszym roku doświadczeń, a w latach następnych wykazuje nawet działanie szkodliwe na rozwój roślin. Z tego powodu autorzy uważają, że NH_4CI nie może być stosowany pod konopie na glebach zbielicowanych nawet przy racjonalnym płodozmianie.

Przeprowadzone w końcu trzeciego roku analizy gleb wykazały, że pod wpływem NH_4Cl i $(NH_4)_2SO_4$ odczyn zmienił się silnie w kierunku kwaśnym, zwłaszcza przy nawożeniu potasowym w formie K_2SO_4. Saletra i cjanamid wapnia powodowały alkalizację gleby.

Co się tyczy wpływu poszczególnych nawozów azotowych na zawartość w glebie wymiennego i rozpuszczalnego wapnia, to na poletkach z cjanamidem wapnia i saletrą zawartość ta była najwyższą, podczas gdy na poletkach z solami amonowymi ilość Ca wymiennego okazała się najniższą. W analogiczny sposób kształtowała się również zawartość rozpuszczalnego wapnia w glebie. Analizy glebowych wyciągów wodnych na zawartość Cl wykazały nieznaczną zawartość tego składnika w glebie.

Zestawiając wyniki przeprowadzonych analiz z wynikami działania poszczególnych nawozów azotowych na plon konopi stwierdzają autorzy, że systematyczne stosowanie NH_4Cl na glebach zbielicowanych prowadzi do takich zmian własności glebowych, przy których zwiększa się wrażliwość roślin na chlor.

A. Byczkowski, Bydgoszcz.

131. A. KORNEFELD. „*Grundversuche zur Frage ertragreichen Ölbonen-(Soja)-baues*“. [Doświadczenia nad zagadnieniem otrzymywania wysokich plonów soi]. Pflanzenbau. 1936/37, s. 161—206.

W pracy tej autor podaje wyniki doświadczeń, prowadzonych w ciągu szeregu lat nad uprawą soi w zakładzie naukowym w Mediasch (Siedmiogród, Rumunia).

Przeprowadzone zostały również badania nad wpływem nawożenia fosforowego na okres dojrzewania soi.

Doświadczenia wykonane w 1931 roku wykazały, że okres dojrzewania soi na poletkach bez nawożenia trwał 116 dni, przy nawożeniu za pomocą K_2O 121 dni, natomiast przy nawożeniu za pomocą $K_2O + P_2O_5$ okres wegetacji wynosił tylko 109 dni.

G. Uliński, Poznań.

V. Nawożenie azotowe i fosforowe.

132. GEORGES JORET ET HENRI MALTERRE. Rôle de la *fumure azotée en grande culture.* [Rola nawozów azotowych w wielkich uprawach]. An. Agr. 3, 1938, str. 314 — 323.

I. Autorzy przeprowadzali badania nawozowe na urodzajnych glinach napływowych (limon) Santerre w Villiers Carbonnel od 1925. W referowanej pracy podają wyniki tych badań, tyczące nawożenia azotowego. Roślinami doświadczalnymi były: pszenica ozima, owies i buraki cukrowe.

Gleby, na których odbywały się doświadczenia są wdzięczne za pomocnicze nawożenie azotowe, niezależnie od ilości zawartego w nich azotu, przy czym stwierdzono, że im urodzajniejszą jest gleba, tym większą jest dawka optymalna nawozu sztucznego.

Autorowie stosowali azot w formie: syntetycznej saletry wapniowej i w formie siarczanu amonu.

II. Wpływ nawożenia na plon ziarna i korzeni.

Aczkolwiek rozkładające się substancje organiczne dostarczają azotu, to przecież dla zapewnienia sobie wyższych plonów nawożenie dodatkowe mineralne jest nieodzowne.

Autorzy podają następujące dawki optymalne azotu, które obliczyli dla swoich terenów: pszenica 60 kg/ha, owies 45 kg/ha, buraki 120 kg/ha.

Nadwyżki plonu, które otrzymuje się przy wyższych dawkach, już się nie opłacają. Dla buraków obliczono dawkę azotu nie uwzględniając obornika, po uwzględnieniu tegoż dawka optymalna waha się między 90 a 100 kg/ha.

Autorzy otrzymali następujące zwyżki, stosując optymalną dawkę azotu przy równoczesnym zastosowaniu nawożenia fosforowego i potasowego.

	Pszenica		Owies		Buraki	
Dawka optymalna kg/ha	60		45		120	
Czas trwania doświadczeń	10 lat		8 lat		9 lat	
	Bez N	Nawożenie pełne	Bez N	Nawożenie pełne	Bez N	Nawożenie pełne
	q	q	q	q	t	t
Plon z ha	31.0	39.8	26.8	33.6	39.3	43.3
Dane względne	100	128	100	121	100	110

Wyniki działania nawozów azotowych zależą w pierwszym rzędzie od warunków meteorologicznych, szczególnie opadów.

Stosunki te ilustruje załączona tablica:

		Rok	Współczynnik działania	
Deszcze zimowe > 200 mm		1935	8.8	małe nadwyżki
		1936	7.5	
		1937	13.0	
Deszcze zimowe < 180 mm	Deszcze majowe i czerwcowe < 100	1932	9.6	małe nadwyżki
		1934	9.5	
	Deszcze majowe i czerwcowe > 100	1929	18.6	duże nadwyżki
		1930	19.4	
		1928	20.0	
		1933	25.0	
		1931	27.5	

Deszcze czerwcowe odgrywają pierwszorzędną rolę u owsa, jak to widać w poniższej tabeli:

Deszcze czerwcowe	Współczynnik działania
< 80 mm	11.9
> 80 mm	23.6

Skuteczność działania nawozów u buraka zależy w pierwszym rzędzie od deszczu, na początku wegetacji.

Deszcze w maju i czerwcu	Rok	Wskaźnik porównawczy średni
< 130	1928, 32, 34, 37	104 do 109
130 mm do 160 mm	1930, 1933	122 ,, 129
> 160	1931, 1935	116 ,, 117

Z porównania działania różnych form azotu mineralnego otrzymali autorzy następujące liczby:

	Pszenica	owies	buraki
Azot amonowy	100	100	100
,, amonowo-azotanowy	103.1	104,3	98.4
,, azotanowy	103.6	106,2	101.8

Najwłaściwszą porą stosowania azotu pod pszenicę ozimą okazała się jesień.

Stosowanie jesienne wpływa dodatnio na rozwój systemu korzeniowego i wynagradza najzupełniej straty azotu w czasie zimy.

Azot wpływa dodatnio na krzewienie się pszenicy i zwiększa tym samym ilość kłosów, a ponieważ kłosy nie są mniejsze, wzrasta znacznie plon, u buraków wpływa on przede wszystkim na rozwój liści, mniej na rozwój korzenia. Pod buraki radzą autorzy sypać nawozy azotowe na kilka dni przed siewem.

Autorzy nie stwierdzili działania następczego nawozów azotowych.

III. Działanie azotu na zbiór słomy i części zielonych.

U pszenicy i u owsa stosunek ziarna do słomy jest zachowany. Plon słomy i ziarna wzrasta na skutek krzewienia się obfitszego. Jednakże saletra przy zastosowaniu wiosennym spowodować może wyleganie.

Nawozy azotowe powodują u buraków przede wszystkim rozwój liści, w mniejszym stopniu korzeni. Wskaźnik porównawczy dla korzeni wynosi 111, dla liści 140.

IV. Działanie azotu na wartość handlową produktów.

Wartość handlowa pszenicy zależy w pewnej mierze od różnych wskaźników jak waga hektolitra, zawartość glutenu itd.

Przy obfitych letnich opadach nawozy azotowe obniżają nieco wagę hektolitra, przeciwnie podnoszą ją w czasie lata suchego, tak iż przeciętnie powiedzieć można, że azot nie wpływa na wagę hektolitra.

Waga hektolitra

Opady w lecie	Kontrolne bez azotu	Pełne nawożenie
< 200	77.3	77.6
> 200	75.7	75.0
Średnia	76.7	76.7

Azot podnosi zawartość glutenu lub nie wpływa zupełnie na zawartość tego związku.

Owies. Nawozy azotowe zmniejszyły wagę hektolitra ziarn owsa z 45,2 na 44 przy N = 45/ha (średnia z 7 lat).

Buraki. Buraki ocenia się według stężenia soku. W 1930 roku azot amonowy zmniejszył lekko procent cukru w soku. Najlepsze rezultaty otrzymano przy zastosowaniu $^2/_3$ azotu amonowego i $^1/_3$ azotu saletrzanego.

V. Działanie nawozów azotowych na zawartość azotu w suchej masie.

U zbóż azot gromadzi się przede wszystkim w ziarnie.

Nawozy azotowe naogół wpływają na podniesienie % zawartości azotu w ziarnie za wyjątkiem tej okoliczności, gdy zima jest wilgotna lub gdy nadwyżki wywołane użyciem nawozów są wysokie. U buraków więcej jest azotu w suchej masie liści, niż w suchej masie korzenia. Azot w korzeniach jest niepożądany i przeszkadza przy fabrykacji. Powyższe fakty ilustrują załączone tablice:

Rok	Opady zimowe	Wzbogacenie w azot w chwili kłoszenia się przy 60 kg/ha N. (% materii suchej)
1934	56	0.72
1933	76	0.48
1935	201	0.29
1936	207	0.16
1937	247	0.21

Rok	Nadwyżka w q/ha	Wzbogacenie suchej masy ziarna w N przy 60 kg/ha N.
1934	5.8	0.42
1930	6.4	0.24
1929	11.2	0.14
1928	12	0
1933	15	0
1931	16.5	0

U buraków rośliny młode z pól nawożonych są bogate w azot, jednakże do okresu zbioru zmniejsza się zawartość i może w rezultacie wynosić mniej, niż u kontrolnych w zależności od zastosowania i zwyżki plonu. Przeciętnie trzeba się jednak liczyć z pewną niewielką zwyżką azotu.

Rok	Zwyżki plonu	% azotu w suchej masie korzeni w cza sie zbioru		
		Bez azotu kontrolne	Pełne nawożenie	Wzbogacenie
1934, 36, 37	nizkie	0.81	1.09	0.28
1935	średnie	0.92	0.92	0
1933	wysokie	1.32	1.20	0.12

VI. Ilość pobranego azotu i współczynnik wykorzystania azotu.

Roślina pobiera z gleby średnio następujące ilości azotu:

	W quintalu ziarna lub tonnie korzeni znajduje się N	Z hektara pobiera
Pszenica	2,7 kg	92 kg
Owies	2,6 ,,	81 ,,
Buraki	4,5 ,,	153 ,,

Współczynnik wykorzystania nawozu mineralnego zmienia się w zależności od ilości nawozów, rośliny uprawianej, urodzajności gleby i warunków klimatycznych. W warunkach glin napływowych Santerre wynosi dla

pszenicy	43%
owsa	45%
buraków	27%

VII. Wnioski, do których autorzy dochodzą, są następujące:

1. Dawki azotu wynoszą dla pszenicy 60 kg/ha, dla owsa 45 kg/ha, dla buraków cukrowych 90 do 100 kg/ha.

2. Nawożenie azotowe odgrywa pierwszorzędną rolę. Musi być jednak uzupełnione nawożeniem fosforowym i potasowym w ścisłym dostosowaniu do potrzeb gleby i rośliny.

Stosunek N : P_2O_5 : K_2O w warunkach doświadczalnych wynosi średnio: dla buraka cukrowego 1 : 0.8 : 1.4, dla pszenicy po burakach 1 : 1 : 1.4, a dla owsa po pszenicy 1 : 1.2 : 1.6.

Na wysokość plonu wpływają w znacznym stopniu nawozy azotowe, a ich działanie jest funkcją opadów miesięcy zimowych oraz opadów w maju i czerwcu.

Plony słomy i ziarna wzrastają proporcjonalnie, tak iż stosunek ziarna do słomy nie jest zakłócony.

Plon liści buraków wzrasta w stopniu większym niż plon korzeni.

Nawozy azotowe wpływają na wagę hektolitra ziarn pszenicy i owsa oraz na stężenie soku buraków.

Ilość azotu rośnie czasami w ziarnie pszenicy i owsa oraz nieco w korzeniu buraków. Wzrost oznacza polepszenie jakości zbóż, nieznaczne pogorszenie jakości buraków.

Ilość i jakość nawozów należy ściśle dostosować do jakości gleby i potrzeb rośliny uprawianej. *A. Paszewski*, Poznań.

133. M. D. BACHULIN. *Effektiwność azotnych udobrnij na nizinnych bołotach*“. [Efekt stosowania nawozów azotowych na torfowiskach niskich]. Chim. Soc. Ziem l. N. 7. 1937.

W pracy niniejszej autor podaje wyniki kilkuletnich doświadczeń, wykonanych na torfowiskach niskich, wziętych pod uprawę, których celem było wyjaśnienie przyswajalności azotu torfu oraz zbadanie działania różnych nawozów azotowych.

Na podstawie uzyskanych wyników autor wskazuje na dwa krańcowe wypadki w działaniu nawozów azotowych:

a) przy sprzyjających warunkach meteorologicznych (sucha wiosna, z opadami w drugiej połowie czerwca), przy optymalnych warunkach wodnych i przy dobrej uprawie pól, w pierwszym roku uprawy torfowisk niskich (konopie), wpływ nawozów azotowych na plon tej rośliny nie zaznaczył się wyraźnie. W warunkach takich azot zawarty w torfie mógł się dostatecznie rozłożyć i przemienić w formę przyswajalną dla roślin.

b) przy głębokiej orce i wydobyciu na powierzchnię średnich warstw torfu, efektywność działania nawozów azotowych była bardzo znaczna. Najlepiej działały nawozy saletrzane, następnie amo-

nowe, a najgorzej azotniak. Wyniki doświadczeń wykazały również, że:

1. Na torfowiskach niskich, będących w uprawie, poszczególne rośliny różnie reagowały na nawożenia azotowe: ziemniaki przy nawożeniu fosforowo - potasowym nie reagowały na nawożenia azotowe, natomiast przy burakach i kapuście nawożenia azotowe w dawkach 30—60 kg. N na ha znacznie podwyższało plony tych roślin przy równoczesnym nawożeniu podstawowym:

   60 kg. P_2O_5 i 120 — 240 kg. K_2O na ha.

2. Nawozy grupy saletrzanej działały lepiej niż nawozy grupy amonowej. Działanie azotniaku było najsłabsze, przy czym należy stosować go na długo przed siewem. Azotniak wprowadzony na torfowiska bezpośrednio przed siewem może wpływać ujemnie na początkowy wzrost roślin.
3. Z nawozów organicznych przy równoczesnym nawożeniu fosforowo - potasowym najlepiej działały fekalia (10 q na ha), najgorzej obornik. *M. Kwinichidze*, Poznań.

VI. Technika stosowania nawozów.

134. W. A. SIERDIUKOW. „*Tiechnike wniesienija azotowych udobrenij po danym opytow w Swierdłowskoj oblasti*". [O technice stosowania nawożenia azotowego według danych doświadczalnych w Swierdłowskim okręgu]. Chim. Soc. Zieml. Nr 3, str. 34—47.

Doświadczenia polowe miały na celu otrzymanie danych co do wpływu na wysokość plonów różnych form nawożenia azotowego przy różnej technice ich stosowania. Doświadczenia założono na glebach bielicowatych piaszczysto-gliniastych.

Doświadczenie pierwsze przeprowadzono z pszenicą jarą wysianą 14 maja. Badano wpływ azotu w formie $(NH_4)_2\ SO_4$, względnie $NaNo_3$ przy zastosowaniu całej dawki w poszczególnych terminach a mianowicie: 21 kwietnia, 12 maja, 9 czerwca i 21 czerwca, oraz przy stosowaniu w dwóch częściach: $^1/_2$ dawki przed siewem i $^1/_2$ po wzejściu roślin.

Fosfor dano w postaci superfosfatu w ilości 45 kg P_2O_5 na ha, potas w formie 40% soli potasowej w ilości 45 kg K_2O. Azot dano w ilościach 60 kg N na ha.

W drugiej serii doświadczeń z pszenicą badano wpływ głębokości przykrycia na efektywność działania $(NH_4)_2\ SO_4$ względnie NH_4NO_3. Nawozy wprowadzano: powierzchniowo, pod bronę, pod kultywator i przeorywano pługiem. Nawożenie fosforowe i potasowe stosowano przed siewem przy wiosennym przeorywaniu pługiem.

Podobne doświadczenie przeprowadzono również z różnymi odmianami ziemniaków. W tej serii doświadczeń badano wpływ głębokości przykrycia $(NH_4)_2 SO_4$, względnie NH_4NO_3 przy zastosowaniu różnych dawek, odpowiadajacych 15 kg N, 30 kg N i 61 kg N na ha, a także wprowadzenie nawozów w odległości 6—8 cm od sadzonek ziemniaczanych.

Fosfor dano w postaci superfosfatu, w ilości 45 kg P_2O_5 potas w formie 40% soli potasowej — w ilości 60 kg K_2O na ha, w obu wypadkach pod bronę.

W doświadczeniu z ziemniakami badano również wpływ różnego terminu stosowania siarczanu amonowego.

W czwartej serii doświadczeń badano wpływ głębokości i terminu stosowania $(NH_4)_2SO_4$, względnie NH_4NO_3 na plon kapusty. Badano również wpływ azotu dodawanego wraz z podlewaniem.

Fosfor podano w formie superfosfatu, a potas w postaci sylwinitu. Na podstawie otrzymanych rezultatów wyprowadza autor następujące wnioski:

1. wprowadzenie siarczanu amonowego pod pszenicę jarą na glebach bielicowatych przed siewem daje lepszy wynik niż w wypadku stosowania go po wzejściu roślin, względnie częściowo przed siewem, częściowo po wzejściu. Wprowadzenie saletry sodowej tak przed siewem, jak po wzejściu roślin, względnie małymi dawkami w okresie aż do czasu krzewienia, daje prawie jednaowe rezultaty. Zastosowanie saletry w późniejszych okresach rozwoju daje wyraźnie mniejsze zwyżki plonów.
2. Wpływ głębokości przykrycia różnych nawozów azotowych zastosowanych pod jarą pszenicę nie odbija się wyraźnie w plonach. Efekt oddziaływania różnych sposobów stosowania nawozów w latach wilgotnych, jest prawie jednakowy. Należy jednak zaznaczyć, że przy głębszym przykryciu nawozów azotowych plon ziarna zwiększa się.
3. Na glebach bielicowatych azotan amonu jest lepszym nawozem, niż siarczan amonu.
4. Przy wprowadzeniu siarczanu amonowego bezpośrednio pod ziemniaki przy ich wysadzeniu, nadwyżki w plonach są wybitnie słabsze. W mniejszym stopniu występuje to zjawisko jeżeli wprowadzamy warstwę gleby pomiędzy ziemniaki a siarczan amonu. Optymalnym sposobem umieszczenia siarczanu amonowego i saletry sodowej jest wprowadzenie ich obok ziemniaka w odległości 6—8 cm. Przy saletrze sodowej sposoby pokrycia nie wywołały znacznych różnic w plonie ziemniaków.
5. Przy siarczanie amonowym najniższe nadwyżki otrzymano przy zastosowaniu tego nawozu w okresie okopywania.

6. W latach suchych na glebach piaszczysto-gliniastych przyoranie siarczanu i azotanu amonowego pod ziemniaki i jarą pszenicę daje lepsze rezultaty niż płytkie przykrycie tychże nawozów. Natomiast w latach o obfitych opadach powierzchniowe stosowanie badanych nawozów daje takie same, a niekiedy i lepsze rezultaty jak w wypadku przykrycia głębokiego.
7. Największe nadwyżki plonów kapusty otrzymuje się przy zastowaniu azotu rozpuszczalnego w wodzie wraz z podlewaniem kapusty po jej wysadzeniu w ciągu 1—2 miesięcy.
Przy siarczanie amonu głębsze przykrycie wykazuje lepsze działanie, niż przykrycie płytkie.

Przy azotanie amonu różne sposoby stosowania nie wywierają wyraźnego wpływu na wysokość plonów.
8. Kapusta wykazuje zdolność pobierania azotu w ciągu dłuższego okresu, tak, że doprowadzenie tego składnika nawet w okresie późniejszym może wybitnie wpłynąć na podwyższenie plonów kapusty. *M. Kwinichidze* Poznań.

135. A. I. DUSZECZKIN. „*K woprosy techniki wniesienija udobrenij pod sacharnuju swiokłu i jejo podkormki*". [Zagadnienie techniki stosowania nawozów pod buraki cukrowe oraz dokarmianie buraków]. Chim. Soc. zieml. Nr. 7 1937 r.

Doświadczenia ostatnich lat wykazały, jak to zaznacza autor, że przy pewnej technice stosowania nawozów można wpłynąć nietylko na wysokość plonów, lecz i na ich jakość.

W doświadczeniach przeprowadzonych w r. 1936 badano wpływ różnych sposobów stosowania nawozów na plon buraków cukrowych, a mianowicie: stosowania rzutowego i wstęgowego i to przy umieszczeniu ich na głębokości 20 lub 30 cm. Szerokość wstęgi nawozowej wynosiła 10 cm, a odległość między wstęgami — 10 względnie 20 cm.

Nawożenie na ha wynosiło: 60 kg N w formie $/NH_4/_2SO_4$, 45 kg P_2O_5 w postaci superfosfatu i 60 kg K_2O — w formie sylwinitu. Nawozy wprowadzono w glebę jesienią.

Z liczb, jakie podaje autor wynika, że najlepsze rezultaty co do wysokości plonu i procentowej zawartości cukru daje wstęgowe stosowanie nawozów przy głębokości ich przykrycia do 30 cm.

Zastosowanie głębszego przykrycia nawozów, a więc do 40 cm nie dały znacznego efektu.

Autor przeprowadził również doświadczenia mające na celu wyjaśnienie znaczenia głębokości przykrycia na rozwój systemu korzeniowego. Doświadczenia te wykazały, że korzenie rozwijały się naj-

lepiej w strefie, gdzie wprowadzone były nawozy, przy czym najlepszy rozwój był na głębokości 30 i 40 cm.

Na tej podstawie czyni autor przypuszczenie, że jedną z przyczyn zwiększających efektywność działania nawozów przy głębszym ich przykryciu jest lepszy rozwój systemu korzeniowego.

Doświadczenia autora wykazały również lepsze działanie nawozów podstawowych wprowadzonych sposobem rzutowym na jesień, niż na wiosnę.

Na podstawie wyników doświadczeń nad różnymi sposobami stosowania nawozów pod buraki cukrowe, autor podaje następujący — zdaniem jego najracjonalniejszy — system nawożenia: wprowadzenie podstawowego nawożenia jesienią i głębokie przykrycie go, dodatkowe wprowadzenie nawozów wiosną w rzędy oraz dokarmianie buraków w pewnych okresach rozwoju. Przy takim systemie w/g autora można osiągnąć najwyższe plony buraków, ponieważ dostarcza się roślinom substancje odżywcze w różnych okresach ich wzrostu i rozwoju. Głębokie przykrycie nawozów zapewnia burakom składniki odżywcze w okresie największego rozwoju, w którym korzenie sięgają do głębszych warstw. Wprowadzenie nawozów wiosną rzędowo zapewnia roślinom w początkowym okresie ich wzrostu — rozwój systemu korzeniowego, szczególnie dobrze działa tu nawożenie fosforowe. Dokarmianie wpływa na rozwój aparatu ilościowego, a w późniejszych okresach wpływa również na rozwój systemu korzeniowego. Dokarmianie w różnych terminach daje możność regulowania stosunku między aparatem liściowym, a systemem korzeniowym. Zwiększając nawożenie fosforowo-potasowe w stosunku do azotowego w okresach późniejszych, można wpłynąć na wzrost i rozwój korzeni oraz spowodować znaczniejsze gromadzenie w nich cukru i zmniejszenie zawartości rozpuszczalnych form azotu.

Doświadczenia na glebach bielicowatych wykazały, że dokarmianie daje znaczne nadwyżki tylko przy należytym podstawowym nawożeniu. A więc jest to tylko dodatek do nawożenia podstawowego.

Na zakończenie autor zaznacza, że nie zostało ostatecznie wyjaśnione, w których okresach rozwoju roślin byłoby najlepiej stosować poszczególne składniki pokarmowe, jak często je stosować, w jakich ilościach, jak głęboko przykrywać nawozy i t. p. Działanie dodatkowego nawożenia (dokarmianie) w dużym stopniu może zależeć od szeregu czynników, a przede wszystkim od warunków meteorologicznych. Autor uważa, że najodpowiedniejszym okresem dla dokarmiania jest okres początkowego rozwoju buraków, aż do zwarcia rzędów.

M. Kwinichidze, Poznań.

VII. Nawozy pomocnicze pod względem fizycznym i chemicznym.

136. KENNETH C. BEESON and W. H. ROSS. *Chemical reactions in Fertilizer Mixtures. Decomposition of Dolomite.* [Reakcje chemiczne w mieszankach nawozowych. Rozkład dolomitu]. Ind. and Eng. Chem. Ed., 29, 1176, 1937.

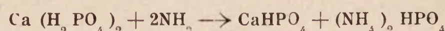
Autorzy znaleźli, że dolomit podlega rozkładowi zarówno w mieszankach fosforowych amoniakalizowanych jak i nieamoniakalizowanych. Zawarty w superfosfacie amoniakalizowanym fosforan jednoamonowy wchodzi łatwiej w reakcję z dolomitem aniżeli fosforan jednowapniowy, i dlatego rozkład dolomitu w mieszankach amoniakalizowanych jest znaczniejszy niż w nieamoniakalizowanych. Tak np. w fizjologicznie obojętnej mieszance superfosfatu nieamoniakalizowanego 27% dolomitu uległo rozkładowi przy 30° w ciągu 90 dni, podczas gdy w analogicznej mieszance amoniakalizowanej stwierdzono przy 30° rozkład dolomitu w ilości 47%, a przy 60° w ilości 73%. W reakcji pomiędzy dolomitem a nieamoniakalizowanym superfosfatem powstaje fosforan dwumagnezowy, zaś w mieszankach amoniakalizowanych fosforan amonowo-magnezowy. W obu typach mieszanek ilość magnezji rozpuszczalnej we wodzie jest stosunkowo nie duża i zmniejsza się wraz ze spadkiem kwasowości mieszanki. Ilość tlenku magnezowego rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym jest większa w produkcie amoniakalizowanym niż nieamoniakalizowanym i wzrasta wraz ze wzrostem temperatury, w której produkt bywa magazynowany. Ilość rozpuszczalnego P_2O_5 we wodzie zmniejsza się szybciej w mieszankach amoniakalizowanych niż zwykłych. Co się tyczy ilości kwasu fosforowego rozpuszczalnego w kw. cytrynowym, to nie zauważono większych zmian w obu typach mieszanek w czasie przechowywania ich w zwyczajnej temperaturze. Przy magazynowaniu produktów w temp. 60° zachodzą jednak i pod tym względem zmiany, a mianowicie stwierdzono znaczniejszy wzrost rozpuszczalności w mieszankach amoniakalizowanych niż nieamoniakalizowanych. Dolomit reaguje z fosforanem jednoamonowym, tworząc fosforan dwuamonowy, lecz w obecności siarczanu wapnia reakcja prowadzi do wytworzenia siarczanu amonu. W mieszankach zawierających $CaSO_4$ nie stwierdzono straty amoniaku. *T. L.*, Kraków.

137. KENNETH C. BEESON. *Chemical Reactions in Fertilizer Mixtures. Reactions of Diammonium Phosphate with Limestone and with Dolomite.* [Reakcje chemiczne w mieszankach nawozowych.

Reakcje pomiędzy fosforanem dwuamonowym a wapieniem wzgl. dolomitem]. Ind. and Eng. Chem., 29, 705, 1937.

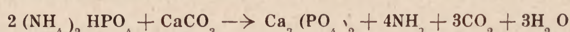
W poprzedniej pracy (1934) wykazał autor, że fosforan jednoamonowy w obecności wody wchodzi łatwo w reakcję chemiczną z wapieniem, wydzielając już w zwykłej temperaturze bezwodnik węglowy. Podobnie ma się rzecz z mieszaniną fosforanu jednoamonowego i dolomitu. Wskutek reakcji zachodzącej pomiędzy obu tymi substancjami następuje wydzielanie bezwodnika węglowego, mieszanka nie traci jednak swej wartości nawozowej, bo nie ma przy tym ani straty amoniaku ani też t. zw. cofania się kwasu fosforowego.

Inaczej ma się jednak rzecz z mieszaniną fosforanu dwuamonowego i wapienia wzgl. dolomitu. Fosforan dwuamonowy powstaje gdy podwójny superfosfat traktować amoniakiem mocniejszym od 6%-go. Zachodzi wówczas reakcja:

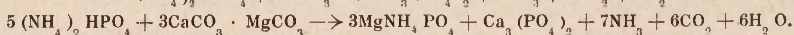


$$Ca(H_2PO_4)_2 + 2NH_3 \rightarrow CaHPO_4 + (NH_4)_2HPO_4$$

Fosforan dwuamonowy jest solą fizjologicznie kwaśną, i dlatego często bywa stosowany w postaci mieszanek z jakimś materiałem zasadowym, którym najczęściej bywa wapniak albo dolomit. Jednakże w takiej mieszaninie zachodzą pewne procesy chemiczne powodujące nietylko stratę amoniaku, ale i częściową zamianę łatwo rozpuszczalnej formy kw. fosforowego w trudno rozpuszczalną, przyczym w mieszankach dolomitowych oprócz kw. fosforowego i część azotu przeprowadzona zostaje w trudno rozpuszczalny fosforan amonowo - magnesowy w myśl równań:



$$2(NH_4)_2HPO_4 + CaCO_3 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 4NH_3 + 3CO_2 + 3H_2O$$



$$5(NH_4)_2HPO_4 + 3CaCO_3 \cdot MgCO_3 \rightarrow 3MgNH_4PO_4 + Ca_3(PO_4)_2 + 7NH_3 + 6CO_2 + 6H_2O.$$

T. L., Kraków.

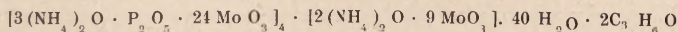
138. R. L. COPSON, R. H. NEWTON and J. D. LINDSAY. *Initial Reaction Rate between Phosphate Rock and Phosphoric Acid.* [Początkowy przebieg reakcji pomiędzy fosforytem a kwasem fosforowym]. Ind. Eng. Chem. Ind. Ed., 29, 175, 1937.

Reakcja pomiędzy dobrze zmielonym fosforytem (Tennessee brown phosphate rock), a stężonym kwasem fosforowym przebiega w 3-ch fazach: fazie płynnej, plastycznej i suchej. Na podstawie badań autorów można znacznie skrócić fazę płynną zwiększając stężenie kwasu, podnosząc temperaturę albo zmniejszając wielkość cząstek materiału. Autorzy wykazali również, że faza płynna trwa dłużej, jeżeli w fosforycie znajduje się wyższa zawartość P_2O_5. Jeżeli małą porcję dobrze zmielonego fosforytu najpierw zawiesić w kwasie a następnie dopiero dodawać resztę materiału, to okaże się, że czas trwania fazy płynnej zostanie znacznie skrócony. *T. L.*, Kraków.

139. WALTHER SPENGLER. *Ein Beitrag zur Bestimmung der Gesamtphosphorsäure in Rohphosphaten.* [Przyczynek do oznaczania ogólnej zawartości fosforu w fosforytach]. Z. f. Anal. Chem. 110, 321, 1937.

Po krytycznym oświetleniu prac Irgensen'a (Z. f. Anal. Chem. 107, 161, 1936; 108, 190, 1937) podaje autor dokładny przepis na oznaczenie całkowitej ilości fosforu w fosforytach.

5 g roztartego na najdelikatniejszy proszek fosforytu zwilża się w kolbie miarowej na 500 cm^3 małą ilościową wody, następnie zalewa 30 cm^3 stężonego kwasu siarkowego i 2—3 cm^3 stężonego kwasu azotowego (1,4) i ogrzewa do wrzenia (apatyty przez około 1 godzinę, inne fosforyty około 3/4 godziny). Po oziębieniu dodaje się ostrożnie wciąż mieszając, małymi porcjami wodę, aż większa część objętości kolby zostanie wypełniona, oziębia się do 20^0 i dopełnia do znaku. Po dobrym wymieszaniu sączy się przez podwójny fałdowany sączek. Z klarownego przesączu pobiera się pipetą 10 cm i miesza z 40 cm mieszaniny kwasu azotowego i siarkowego (do 1 litra kw. azotowego (1,2) dodaje się 30 cm^3 kw. siarkowego (1,84) w kolbie erlenmajerowskiej o szerokiej szyjce i objętości 250—300 cm^3. Roztwór ogrzewa się na siatce drucianej, aż do pojawienia się pierwszych pęcherzyków, zdejmuje z siatki i kilka razy silnie obraca (aby wyrównać przegrzanie się ścianek naczynia, ponieważ do przegrzanych miejsc mocno przylega osad). Następnie wlewa się szybko 50 cm^3 odczynnika molibdenowego wprost do gorącego płynu, nie pozwalając spływać cieczy po ściance naczynia. Do tego celu nadaje się najlepiej 50 cm^3 pipeta, której wylot trzymany jest w odległości 1—2 cm ponad powierzchnią cieczy. Gdy większa część osadu opadła na dno naczynia (5 minut), obracamy energicznie naczyniem przez 20—30 sekund. Po upływie przynajmniej 3—4 godzin (najlepiej strącać wieczorem, a sączyć następnego ranka) sączy się osad przez dwukrotnie przemyty acetonem i przez 1/2 godziny suszony w próżni sączek szklany jenajski IG4 (przepływ 50 cm^3 wody w czasie krótszym niż 1 minuta). Najpierw zlewa się ciecz z nad osadu a następnie przemywa osad 5 razy 20%-ym azotanem amonu, poczym przenosi się ilościowo osad na sączek. Następnie możliwie szybko przemywamy osad acetonem, napełniając pierwszy raz tygiel do pełna a 2 razy do połowy, i natychmiast umieszczamy w miejscu, w którym ciśnienie powietrza nie powinno przekraczać 150 mm. Po upływie 1 godz., gdy osadu nie czuć już acetonem, przenosi się tygiel do eksikatora i waży. Skład osadu:



$$[3(NH_4)_2O \cdot P_2O_5 \cdot 24\,MoO_3]_4 \cdot [2(NH_4)_2O \cdot 9\,MoO_3].\ 40\,H_2O \cdot 2C_3H_6O$$

Jeden gram osadu zawiera 32,71% P_2O_5. Odczynnik molibdenowy (mieszanina 500 g siarczanu amonowego w 4500 cm^3 stęż. kw. azo-

towego i 1500 g molibdenianu amonowego w 4 l. wody, dopełnionej do 10 l., przyrządzona według przepisu H. Neubauera i F. Lückera, Z. f. Anal. Chem. 51, 161, 1912) nie jest trwały i przechowywany nawet w miejscu ciemnym i zimnym powoli się rozkłada z wydzieleniem się białego osadu kwasu molibdenowego. Taki rozłożony odczynnik nie jest zdatny do użytku. Nie należy go więc przygotowywać na zapas. Po sporządzeniu powinien być zużyty w ciągu 2—3 tygodni.

T. L., Kraków.

140. COLIN W. WHITTAKER, J. RICHARD ADAMS and K. D. JACOB. *Hygroscopicity of Fertilizer Mixtures. Effect of Calcined Phosphates.* [Hygroskopijność mieszanek nawozowych. Wpływ prażonych fosforytów]. Ind. Eng. Chem. Ind. Ed. 29, 1144, 1937.

Jeżeli fosforyty zawierające pięć albo i więcej procent krzemionki poddać w temp. 1400° działaniu pary wodnej, to zawarty w nich fosfór przechodzi w postać rozpuszczalną w kwasie cytrynowym w ilości zależnej od stopnia ulatniania się fluoru zawartego w fosforycie. W warunkach optymalnych można działanie pary wodnej na stopiony fosforyt przeprowadzić tak, że ma miejsce ulatnianie się fluoru w ilości ponad 99%; w tym też stosunku fosfór przechodzi wówczas w postać rozpuszczalną w kwasie cytrynowym. Tak zwany przyswajalny fosfór zawarty w otrzymanym produkcie, jest w małym tylko stopniu rozpuszczalny w wodzie, jego wartość nawozowa nie ustępuje jednak tej, jaką posiadają inne nawozy fosforowe.

Ponieważ większa część tego produktu dostaje się do handlu w postaci mieszanek z innymi solami, ciekawym było poznanie wpływu, jaki na niektóre fizyczne własności soli wywiera dodatek wyprażonego fosforytu. Autorzy przeprowadzili badania głównie nad hygroskopijnością samego wyprażonego fosforytu oraz nad hygroskppijnością jego mieszanek z pewnymi solami azotowymi i potasowymi. Równocześnie przeprowadzono doświadczenia porównawcze z superfosfatem i podwójnym superfosfatem. W pracy podane są bliższe szczegóły. Autorzy przeprowadzali również próby nad obniżeniem hygroskopijności mocznika zapomocą wyprażonego fosforytu, jednakże nie otrzymali wyników zadawalających.

T. L., Kraków.

141. O. DE VRIES, C. W. G. HETERSCHIJ, F. O. D. PAAUW. *Die Löslichkeit von Bodenphosphat im Wasser, Zitronensäure und Königswasser.* [Rozpuszczalność fosforanów glebowych w wodzie,

kwasie cytrynowym i w wodzie królewskiej]. Bodenk. und Pflanz. 1938 Bd. 6 Heft 3/4 S. 144—153.

Celem stworzenia sobie dokładnego obrazu zasobności gleb w fosfór stosuje się równocześnie kilka metod analitycznych do określania P_2O_5 znajdującego się w glebie. Znana jest i do niedawna powszechnie używana metoda Lemmermanna, polegająca na oznaczaniu fosforu w glebie 1%-owym kwasem cytrynowym oraz fosforu ogólnego przy pomocy wody królewskiej na gorąco. Według norm podanych przez Lemmermanna gleba jest zasobna w fosfór, jeżeli w stu gramach gleby znajduje się powyżej 25 mg P_2O_5 i jeżeli ta ilość stanowi conajmniej 25% ogólnej zawartości P_2O_5 w glebie.

Dotychczas jednak mało poświęcano uwagi ilościowym stosunkom między fosforem rozpuszczalnym w wodzie, w kwasie cytrynowym, w wodzie królewskiej (fosforem ogólnym) i t. d. Zagadnieniem tym zajęli się autorzy omawianej pracy. Znaleźli oni np. ścisłą zależność, w tym samym typie gleby, między ogólną ilością P_2O_5, a ilością P_2O_5 rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym. Zależność ta wyraża się następującym równaniem:

$$P(zitr.) = a\,[P(Total) - U]$$

gdzie P(zitr.) oznacza P_2O_5 rozpuszczalną w 1% kwasie cytrynowym, P(Total) oznacza P_2O_5 ogólny, U — ilość P_2O_5 nierozpuszczalną w kwasie cytrynowym (w stosunku do P_2O_5 ogólnego), a — pewien współczynnik. Wartości a i U są stałe dla poszczególnych typów gleb:

	a	U
1. gleba pobagienna wzięta świeżo pod uprawę	0,94	6
2. gleba piaszczysta	0,91	16
3. stara gleba pobagienna	0,61	78
4. gleba piaszczysta, żelazista	0,56	94

Z przedstawionego wyżej równania łatwo jest wyliczyć ilość P_2O_5 rozpuszczalnego w 1%-owym kwasie cytrynowym, jeżeli się określi ilość ogólnego P_2O_5 w glebie. Nie można natomiast takich wyliczeń stosować przy metodzie Lemmermanna, gdzie raz fosfór znaleziony w wyciągu kwasu cytrynowego stanowi powiedzmy 36% ogólnej ilości P_2O_5, w drugim wypadku 19% dla tej samej gleby (nawożonej różnej wielkości dawkami P_2O_5).

W stacji doświadczalnej w Groningen (Holandia), gdzie bada się rocznie około 10 tys. próbek glebowych na fosfór, oznacza się tylko fosfór w wyciągu wodnym, a fosfór rozpuszczalny w kwasie cytrynowym wylicza się z następującego równania:

$$W = \beta\,(Z - u)$$

gdzie W oznacza P_2O_5 rozpuszczalny w wodzie, Z — P_2O_5 rozpuszczalny w kwasie cytrynowym, u — ilość P_2O_5 nierozpuszczalnego

w wodzie, β — współczynnik. Wielkości β, u określa się dla poszczególnych typów gleb przez wykreślenie (ustalenie) położenia odpowiednich linii prostych, ilustrujących równanie, w stosunku do osi współrzędnych.

Wartości β, u, dla czterech badanych gleb przedstawiają się następująco:

	β	u
1. gleba pobagienna wzięta świeżo pod uprawę	0,45	9
2. gleba pobagienna od dłuższego czasu już upraw.	0,31	4
3. gleba piaszczysta	0,11	25
4. gleba piaszczysta, żelazista	0,23	37

Metodę Lemmermanna autorzy uważają za zbyt drogą i uciążliwą i zastępują ją opisanym, kombinowanym własnym sposobem. Fosfór ogólny określają (w Groningen) tylko w niektórych wypadkach. *St. Cieślicki*, Bydgoszcz.

VIII. Metodyka badań.

142., A. KIRSANOW. ‚*Ocenka chemiczeskich metodow opredielinija dostupności rastienijam P i K po kollektiwnej rabocie mieżdunarodnoj associacii poczwowiedów*“ [Ocena chemicznych metod oznaczenia dostępności dla roślin P i K według zbiorowych badań Międzynarodowego towarzystwa gleboznawców]. N o w o e w p o c z w o w i e d i e n i j. Wyp. V 1937 str. 50—76.

Autor podaje wyniki oznaczeń dostępnego P i K dokonanych różnymi metodami w pracowni leningradzkiej dla 120 gleb oraz omawia rezultaty przeprowadzonych badań w innych krajach.

Autor podaje i omawia metody oznaczania dostępnego potasu następujących badaczy: Ecksteina, Hooglanda i Martina, Bandorffa, Truoga i Dean‘a Neubauera i Mitscherlicha.

Z metod oznaczania dostępnego fosforu rozpatruje autor metody Truga i Deana, Bandorffa, Gracanina, Molherbe‘a i Meyburga, Frap‘sa Das‘a i O. de Vries‘a.

W pracach swych Truog i Dean zaznaczają, że w Stanach Zjednoczonych chemiczne metody oznaczania zapotrzebowania gleb na P i K mają praktyczne zastosowanie i dają dobre wyniki. Autorzy wychodzą z założenia, że w większości wypadków fosfor glebowy w połączeniach nieorganicznych występuje w formach fosforanów wapnia i fosforanów żelaza. Przy pH gleby = 6,5 i wyżej większa część fosforu przybiera formę Ca-fosforanów, w glebach kwaśnych natomiast przeważa forma fosforanów żelaza. Ca-fosforan łatwo rozpuszcza się w wodzie nasyconej CO_2, jeśli zawartość $CaCO_3$ nie przewyższa 2%. CO_2 prawie nie

wpływa na rozpuszczalność zasadowych fosforanów żelaza, lecz woda oddziaływuje nań hydrolizująco, co podwyższa rozpuszczalność P_2O_5 przy równoczesnym zwiększeniu się zasadowości fosforanów żelaza. Jeśli zasadowość fosforanów żelaza jest niewielka oraz zawartość ich jest dość znaczną, to zawarty w nich P_2O_5 może być wykorzystanym przez rośliny o długim okresie wegetacyjnym.

Autorzy proponują związki fosforanowe podzielić na dwie kategorie, a mianowicie: szybko i wolno dostępnych, proponując w tym celu nowe postępowanie przy oznaczaniu dostępnego roślinom fosforu.

Metoda oznaczania jest następująca:

3 g gleby traktuje się 400 cm^3 0.002/nH_2SO_4 zbuforowanym /NH_4/$_2SO_4$ do pH 6,8. Siła rozpuszczalna powyższego roztworu odpowiada wodzie nasyconej CO_2 Jeżeli wyciąg wykazuje więcej niż 100 p. p. m P_2O_5, to według autora gleba jest w zupełności zaopatrzoną w fosfor, jeżeli natomiast wyciąg wykazuje 25 p. p. m i mniej, to gleba wymaga bezwarunkowo nawożenia fosforowego. Jeżeli zawartość P_2O_5 leży w granicach 25—100 p. p. m, to kwestię rozstrzyga się w zależności od tego, czy P_2O_5 przechodzi do roztworu z fosforanów wapnia czy z fosforanów żelaza.

Jeżeli P_2O_5 pochodzi z zasadowych fosforanów żelaza, roślina pokrywa zapotrzebowanie w ciągu całego okresu wegetacyjnego łatwiej, niż przy $Ca_3/PO_4/_2$. Dla rozstrzygnięcia kwestii o formie fosforanów glebowych autorzy proponują przeprowadzić drugie i trzecie oznaczenie tym samym sposobem jak i w wypadku pierwszym, z tą różnicą, że przy drugim oznaczeniu bierze się 1 g, a przy trzecim 0,2 g gleby. Jeżeli zmniejszenie próbki, wziętej do analizy, powoduje silne obniżenie koncentracji P_2O_5 w wyciągu, to P_2O_5 należy głównie do Ca-fosforanu. Jeżeli obniżenie koncentracji zachodzi wolno, to P_2O_5 pochodzi głównie z zasadowych fosforanów żelaza. Gleba taka nie potrzebuje gwałtownego stosowania nawożenia fosforowego.

Dla ostatecznego ustalenia dawek P_2O_5 i K_2O proponują autorzy uwzględnić własności poszczególnych roślin, długość ich okresu wegetacyjnego oraz warunki klimatyczne. Im krótszy okres wegetacji, im zimniejszy klimat, tym większe dawki nawozów należy stosować.

W Danii na podstawie polowych i laboratoryjnych badań (według Bandorff'a) przyjęto oznaczenie dostępnego fosforu metodą, polegającą na traktowaniu 40 g próbki glebowej słabym kwasem azotowym o koncentracji odpowiadającej pH = 2,5. Takie oznaczenie daje odpowiedź na pytanie: czy fosfor wprowadzony w postaci superfosfatu podwyższa plon.

Gracanin w badaniach swych nad dostępnym fosforem zmierza do rozstrzygnięcia kwestii czy oznaczony P_2O_5 rozpuszczalny w jedno-

procentowym kwasie cytrynowym, przedstawia fizjologicznie aktywną część fosforanów glebowych oraz do wyjaśnienia sprawy, w jakim stopniu wpływają na rozpuszczalność P_2O_5 inne składniki roztworu glebowego, przechodzące do roztworu. Dla rozstrzygnięcia powyższego zagadnienia autor wprowadza do szeregu gleb bielicowych 0, 2 g P_2O_5 na 100 g gleby w formie $FePO_4$, a następnie oznacza w nich rozpuszczalność P_2O_5 w 1%-wym kwasie cytrynowym. Równolegle z tym oznaczał dostępność P_2O_5 metodą Neubauera. Analiza wykazała, że do wyciągu kwasu cytrynowego przechodzą znaczne ilości P_2O_5 z $FePO_4$, natomiast metoda Neubauera nie wykazała żadnej różnicy zawartości P_2O_5 w popiele roślin uprawianych na glebie nawożonej $FePO_4$ i takiej, która nie otrzymała tego składnika. Stąd Gracanin wnioskuje, że P_2O_5 rozpuszczalny w jednoprocentowym kwasie cytrynowym, nie jest fizjologicznie aktywny.

Co do drugiego zagadnienia, to autor dochodzi do wniosku, że oznaczenie potrzeb nawożenia na podstawie ilości P_2O_5, rozpuszczalnych w jednoprocentowym kwasie cytrynowym, nie ma znaczenia. Otrzymaną zgodność wyników analizy z doświadczeniami polowymi przypisują autorzy przypadkowemu zbiegowi okoliczności.

Autor niniejszego sprawozdania nie podziela twierdzenia Gracanina, zaznaczając przy tym, że metody chemiczne wymagają dalszego opracowania i udoskonalenia.

Kirsanow omawia w dalszym ciągu wyniki doświadczeń wegetacyjnych nad znaczeniem głębszych poziomów gleby dla odżywiania roślin. Do doświadczenia użyto dwie gleby typu bielic i badano w stosunku do jęczmienia dostępność fosforu i potasu w poziomach A, B i C.

Zawartość rozpuszczalnego P_2O_5 w poziomach B i C była dwa razy większa niż w warstwie ornej. Jednak w warunkach wegetacyjnego doświadczenia zawartość dużej ilości łatwo rozpuszczalnego P_2O_5 była bardzo słabo wykorzystana przez jęczmień. Na zasadzie tych rezultatów wnioskuje autor, że łatwo rozpuszczalny P_2O_5 warstw ornych i głębszych poziomów glebowych pod względem fizjologicznym nie jest równowartościowy. Tak samo w stosunku do potasu dało się stwierdzić, że rośliny lepiej wykorzystują go w warstwach ornych niż w warstwach dolnych.

Dalej podaje autor wyniki porównawcze oznaczeń zapotrzebowania gleb w P i K metodami chemicznymi oraz zapomocą doświadczeń wegetacyjnych, wyniki przedstawiane przez Mitscherlicha na Kongresie Gleboznawczym, jak i uzyskane w doświadczeniach własnych.

Z przytoczonych danych wynika, że metody chemiczne dają na ogół zbliżone wyniki. Natomiast przy porównaniu danych otrzymanych metodami chemicznymi z danymi metody wegetacyjnej stwierdzono niezgodność.

Przy porównaniu rezultatów otrzymanych metodą autora (0.2 n HCL) z wynikami metody Neubauera otrzymał on na 119 doświadczeń 112 zgodnych wyników, przy czym zaznacza autor, że metoda ta nadaje się do gleb niewęglanowych.

Autor wysnuwa następujące wnioski: 1) wyciągi z kwasem cytrynowym dają naogół podwyższone ilości dostępnych dla roślin P i K. 2) Należy zrezygnować z uniwersalnych metod chemicznych, mogących dać charakterystykę urodzajności gleb, należy natomiast opracować metody dla poszczególnych typów gleb przy uwzględnieniu wymagań poszczególnych roślin. 3) Dane z oznaczeń dostępności dla roślin P i K wykazały, że naogół metody chemiczne dają wyniki zbliżone do siebie. Dla udoskonalenia tych metod należy uwzględnić czynniki, wpływające na skuteczność nawożenia jak np. wzajemne oddziaływanie nawozów i gleby, działanie poszczególnych nawozów w zależności od czynników towarzyszących i t. p.

M. Kwinichidze, Poznań.

143. AMAR NATH PURI and R. C. HOON. *Studies in the electrodialysis of soils: Electrodialysis by the rotating electrode.* [Studia nad elektrodializa gleb: elektrodializa za pomocą elektrody wirującej]. Soil Sc. 43 pp. 305—309.

W niniejszej pracy podane są wyniki porównawcze działania elektrody wirującej i nieruchomej na aparatach Puri i Basu. Wirująca elektroda (złota lub platynowa) posiada kształt stożka i obraca się z szybkością 200—300 obrotów na minutę. Gleba użyta do elektrodializy była specjalnie spreparowana w ten sposób, że została pozbawiona zasad wymiennych przez traktowanie 0,05 n HCl, a następnie nasycona różnymi kationami (Na, K, Mg, Ca), w ilościach które odpowiadają ilości zasad wymiennych w glebie naturalnej. Otrzymano w ten sposób 4 gleby: nasyconą Na, nasyconą K i t. d. Elektrodializę przeprowadzono za pomocą prądu stałego o sile 220 v., przy napięciu 0,5 amp. Glebę do elektrodializy brano w ilości 5 g. Zbadano wpływ kształtu i wielkości wirującej elektrody na elektrodializę. Otrzymane wyniki zestawiono w 5 tablicach. Autorzy doszli do następujących wniosków:

1) Elektrodializa za pomocą wirującej elektrody daje lepsze wyniki (w stosunku do zawartych w glebie zasad wymiennych), niż elektrodializa z nieruchomą elektrodą.

2) Różne kationy są wydzielane w różnych okresach czasu, można ułożyć je według szybkości wydzielania się: Na $>$ K $>$ Ca $>$ Mg.

3) Mg wydziela się w bardzo małej ilości i autorzy wątpią, czy wogóle jest możliwe całkowite wydzielenie się wymiennego Mg za pomocą elektrodializy.

4) Przy zastosowaniu elektrody wirującej temperatura płynu anodowego była mniejsza niż przy elektrodzie nieruchomej, wobec czego można stosować do elektrodializy prąd o napięciu 0,5 amp., co jest niemożliwe przy elektrodzie nieruchomej, ponieważ nastąpiło by przegrzanie płynu anod.

5) Elektrodializa przy zastosowaniu elektrody wirującej i prądu o napięciu 0.5 amp. kończy się w ciągu jednej godziny. Za pomocą jednego motorka można poruszać kilka elektrod, pod warunkiem, że do każdej komory będzie zastosowany oddzielny reostat.

Następnie autorzy podają kilka uwag o ujemnych stronach aparatu Basu.

1) Na elektrodzie z „allundum" podczas elektrodializy tworzy się osad zawierający spore ilości Ca, co pogarsza wynik przy miareczkowaniu.

2. Zastosowanie jednego reostatu do kilku komór powoduje niejednakowe napięcie prądu w różnych komorach.

A. M., Warszawa.

144. P. G. ADERICHIN. „*Wlijanije wysusziwanija poczwy na podwiżność jego sostawnych czastiej*". [Wpływ suszenia gleby na ruchliwość jej części składowych]. Poczwowied. Nr. 2. 1938 r. str. 248—256.

Autor miał na celu zbadanie laboratoryjne wpływu suszenia gleby na własności kompleksu sorbcyjnego oraz na ruchliwość pochłoniętych kationów.

Do badań użyto dwie gleby: czarnoziem i glebę słabo-bielicowatą. Próbki gleb pobrano w polu z głębokości 0—20 cm, wysuszono na powietrzu i przesiano przez sito 3 mm. Tak przygotowaną glebę umieszczono w naczyniu o pojemności 3 kg, nawilżono do całkowitej nasiąkliwości i w takim stanie trzymano przez 15 dni. Po upływie 15 dni brano do analizy próbki gleby o wilgotności 80%, 60% i 40% ogólnej nasiąkliwości oraz próbki gleby w stanie powietrzno-suchym. W powyższych próbkach oznaczono:

1. kwasotę wymienną (według Daikuchar'a), 2. kwasotę hydrolityczną (według Kappen'a), 3. Pochłonięte Ca i Mg (według Gedrojca), 4. sumę R_2O_3 (według Gedrojca), 5. rozpuszczalne w wodzie Ca i Mg (według Gedrojca) i 6. Azotany.

Badania wykazały, że:

1. na czarnoziemach i glebach słabo bielicowatych przy wysychaniu zmienia się ruchliwość pochłoniętych i rozpuszczalnych w wodzie kationów, jak również i innych składowych części gleby.
2. przy wysychaniu gleb ilość pochłoniętych kationów oraz pojemność sorbcyjna zmniejsza się i to więcej dla czarnoziemu niż dla gleb bielicowatych.
3. przy wysychaniu gleb zawartość rozpuszczalnych w wodzie $Ca^{\cdot\cdot}$ $Mg^{\cdot\cdot}$, $NO_3^{\cdot\cdot}$ oraz R_2O_3 u czarnoziemów zmniejsza się, natomiast w glebach bielicowatych współzależności tej nie zaobserwowano.
4. W wypadku obu badanych gleb maksymalna kwasota hydrolityczna występowała po wyschnięciu próbek o poprzedniej wilgotności, wynoszącej 60% ogólnej nasiąkliwości.
5. Maksimum azotanów tak przy czarnoziemach jak i przy glebie bielicowatej występowała w próbkach gleby o 60% wilgotności.
6. Dane analizy, uzyskane dla próbek gleb doprowadzonych do stanu powietrzno-suchego, nie odzwierciadlają rzeczywistego stanu rzeczy, jaki ma miejsce w glebach w naturalnych warunkach ich zaleganie. *M. Kwinichidze*, Poznań.

IX. Różne.

145. G. BERTRAND. *Sur une intervention insoupçonnée de l'industrie des engrais dans la diminution de fertilité des sols.* [Nieprzewidziany wpływ przemysłu nawozowego na obniżenie urodzajności gleby]. C. R. Acad. Sciences, 1938, p. 142; ref. w Indust. et Phosp., 1938, str. 245.

Rośliny zawierają wsobie około trzydziestu pierwiastków, spośród których większość uczestniczy w procesie odżywiania się roślin. Od jakich lat dwudziestu przemysł nawozów sztucznych dąży do fabrykowania wyłącznie nawozów skoncentrowanych, takich jak azotan amonowy, mocznik, fosforan potasu etc., które zawierają w sobie tylko trzy składniki pokarmowe. Szereg doświadczeń wykazał, że bor jest koniecznie potrzebny roślinom; dotychczas można było uniknąć stosowania go w rolnictwie, gdyż zwykle nawozy naturalne i sztuczne zawierają ten pierwiastek w pewnych ilościach. Tak np. bor występuje w alzackich solach potasowych, ale w czasie ich koncentracji bor pozostaje w ługach i w oddzielanym chlorku sodowym. A ponieważ używa się pięć razy mniej skoncentrowanego chlorku potasu, niż się używało sylwinitu, więc zamiast żeby wraz z 1000 kg sylwinitu wprowadzać do gleby 2 do 3 kg boru, wprowadza się go wraz z chlorkiem potasu zaledwie 50 do 70 g. Trzeba więc, gdy się używa chlorku potasu, pod takie rośliny, jak buraki, motylkowe, krzyżowe i inne, dawać kwas borny albo boraks. *W. V.*, Kraków.

146. KURT W. FRANKE and E. PAGE PAINTER. *Effect of Sulfur Additions on Seleniferous Soils.* [Wpływ dodatku siarki do gleb zawierających selen]. I n d. E n g. C h e m. I n d. E d., 29, 591, 1937.

Skutkiem obecności dużych ilości selenu, gleby zachodnich stanów U. S. A. odznaczają się wielką nieurodzajnością. Ponieważ pierwiastek ten z gleb takich jest przez rośliny czerpany wraz z innymi elementami, i wobec tego, że większe jego nagromadzenie w wyrosłych roślinach sprawia, że jako pokarm są one dla bydła w wysokim stopniu szkodliwe, a nawet trujące, odpowiednie zużytkowanie tych obszarów stanowi problem o niemałym znaczeniu.

W r. 1934 pojawiła się praca Hurd-Karrer'a, w której autor dowodzi, że można w dużym stopniu zapobiec pobieraniu Se przez rośliny, jeśli do gleby wprowadzić siarkę, bądź to w formie czystej, bądź też pod postacią siarczanów. Ciekawe te wyniki należało potwierdzić, i to też było głównym celem niniejszej pracy.

Autorzy przeprowadzili swe doświadczenia na poletkach zawierających Se, dodajac do gleby siarkę w postaci siarki mielonej, albo w postaci gipsu. Plony z poletek zbierano i analizowano na obecność Se. Doświadczenia te nie potwierdziły jednak wyników podanych przez Hurd-Karrer'a. Zastosowanie S nie zahamowało w większym stopniu pobierania Se przez rośliny. Mimo dostatku S w podłożu rośliny pobierały takie ilości Se, że zebrane plony nie mogły stanowić paszy dla bydła. *T. L.*, Kraków.

147. K. SCHARRER i W. SCHROPP. *Über den Stickstoffgehalt der Niederschläge.* [O zawartości azotu w opadach]. F o r s c h u n g s d. 1938, Bd.5, S. 469—472.

Autorzy podają wyniki badań przeprowadzonych w Weihenstephan w latach 1928—1935 nad zawartością azotu w opadach. Badania wykonano przy pomocy lizymetrów o powierzchni otworu 4 m^2. Określano azot w wodzie deszczowej co miesiąc według Dewarda. Zawartość azotu na litr opadów wahała się od 0.2 do 3.9 mg, przy czym ilości od 1 do 2.5 mg na litr opadów występowały o wiele częściej. Roczna zawartość azotu w opadach, przypadająca na 1 ha ziemi, wynosiła 10.7 do 19.5 kg, przeciętna z ośmiu lat — 14.8 kg, z tego przeciętnie 41.24% azotu przypada na zimę (1. X. — 31. III), a 58.76% na lato (1. IV. — 30. IX).

Na wstępie dla porównania autorzy przytaczają wyniki kilku poprzednich badań. Nostitz i Weigert (1928) określili zwiększenie zawartości azotu w glebie spowodowane przez opady rocznie na 13 kg/ha amoniaku i 13 kg/ha saletry albo łącznie 12 kg/ha azotu; Lemmermann i Einecke (1910) — 5 kg/ha; Haselhoff (od 1913 do 1917) — 14.25 kg/ha. *M. Iwaszkiewiczówna*, Poznań.

148. L. CHAPTAL. *Le climat et le vignoble du Languedoc Méditerranéen.* [Klimat i winnice Langwedocji Śródziemnomorskiej]. An. Agr. 1937, No 5, str. 641.

Autor charakteryzuje fito-klimat wymienionej w tytule krainy w związku z warunkami rozwoju winorośli. Ponieważ w Polsce wprowadzono od niedawna na większą skalę uprawę winorośli nad Dniestrem, więc mimo bardzo różnych właściwości klimatu niektóre uwagi autora mogą budzić zainteresowanie.

Winnice na południu Francji zużywają w ciągu czerwca, lipca i sierpnia 4 razy więcej wody niż wynosi ilość deszczu w tym czasie. Muszą więc istnieć w naturze dodatkowe źródła przychodu wody, które warto przytoczyć za autorem po kolei. 1) Jako najwydatniejsze uważa autor chłonienie pary wodnej z powietrza przez powierzchnię cząstek gleby, tym znaczniejsze im wyższa temperatura. 2) Skroplenie pary wodnej atmosferycznej wewnątrz gleby może pokryć kilka procentów zapotrzebowania wody przez rośliny. 3 i 4) W krajach chłodnych i wilgotnych może dostarczać wody mgła, a w krajach jasnej pogody — rosa. 5) Rośliny mogą pobierać parę wodną wprost z powietrza przez organa nadziemne, a to przez liście i szypułki jagód. Autor podaje przykład, kiedy po długotrwałej suszy jagody były słabo rozwinięte i pokurczone, lecz gdy zapanowały wilgotne wiatry od morza, wnet odżyły i napęczniały sokiem. 6) Natomiast podsiąkanie wody z głębszych warstw gruntu, do którego dawniej przywiązywano wielką wagę, nie ma znaczenia stosownie do nowoczesnych badań pedologów rosyjskich, gdyż woda deszczowa, skoro już przeniknęła w podglebie, nie może dość szybko podsiąkać z powrotem do góry na to, żeby odgrywać rolę we wzroście roślin.

W początkowej fazie rozwoju winorośli, gdy tworzą się nowe organa, główną rolę gra wilgoć gleby, w dalszym przebiegu wegetacji ważniejszego znaczenia nabiera wilgotność powietrza. Zmiana wielkości plonu z roku na rok ma znak przeciwny niż zmiana ilości deszczu w maju i czerwcu.

Wegetacja winorośli zaczyna się w temperaturze 10.5° (zero wegetacji). W pamiętnym i u nas ze względu na srogą zimę roku 1929 początek wegetacji opóźnił się o 3 tygodnie, lecz ku środkowi lipca opóźnienie to już się wyrównało i grona rozwinęły się lepiej niż zwykle. Stało się tak, jak gdyby wielkie zimno miało ten sam skutek, co oziębianie sztuczne: skrócenie czasu wegetacji. Być może, że podobnie możnaby uzasadnić i u nas dobre urodzaje zbóż w tym roku.

Czynnikami szkodliwymi w hodowli winorośli w Langwedocji są przymrozki wiosenne i gradobicia. Przeciwko przymrozkom stosuje się przycinanie pędów celem opóźnienia wegetacji oraz usuwanie chwas-

tów, unikanie spulchniania gleby, wreszcie obłoki sztuczne, celem osłabienia wypromieniowania. Burze z gradem zdarzają się średnio 13 razy do roku (w Poznaniu 3 razy). Dla zapobieżenia stosuje się strzelanie z moździeży i rakiety, choć skuteczność tego środka nie jest bynajmniej pewna: ankieta przeprowadzona w 31 gminach przyniosła 13 odpowiedzi potwierdzających, 11 — przeczących i 7 wątpliwych.

W. Sm., Poznań.